Bericht

über die

Geologische Aufnahme von Ohio.

I. BAND.

Geologie und Paläontologie.

I. Theil. Geologie.

Beamte der Aufnahme.

J. S. Newberry	Ober-Geolog.
Edward Orton	Gehülfs-Geolog.
E. B. Andrews.	Gehülfs-Geolog.
T. G. Wormley	Chemist.
F. B. Meek	Paläontolog.

Veröffentlicht gemäß der Autorität der Gesetzgebung von Ohio.

Columbus, Ohio.
Louis Heinmiller, Staats-Drucker.
1873.

Mitglieder der geologischen Behörde.

Seine Excellenz Edward F. Noyes	Gouverneur von Ohio.
Achtb. Isaac Welsh.	Staats-Schatzmeister.
Achtb. T. W. Harvey	Sup. der Freischulen.

Mitglieder des geologischen Corps.

1869 — 1872.

J. S. Newberry	Ober-Geolog.
Edward Orton	Gehülfs-Geolog.
E. B. Andrews	Gehülfs-Geolog.
J. H. Klippart	Gehülfs-Geolog.
T. G. Wormley	Chemist.
F. B. Meek	Paläontolog.

Locale und freiwillige Gehülfen.

W. G. Ballantine,
G. K. Gilbert,
W. B. Gilbert,
S. A. Goldschmidt,
Ogden Haight,
Past. H. Hertzer,
F. C. Hill,
J. T. Hodge,
W. A. Hooker,
John Hussey,
R. D. Irving,
Leo Lilienthal,
H. Newton,
W. B. Potter,
Fred. Prime, jr.,
M. C. Read,
Andrew Sherwood,
H. M. Smith,
J. J. Stevenson,
Robert Warder,
A. W. Wheat,
H. A. Whiting,
N. H. Winchell.

Inhalts-Verzeichniß.

I. Theil. — Geologie.

I. Abschnitt. — Allgemeine Geologie.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Drittes Kapitel.

Viertes Kapitel.

Fünftes Kapitel.

II. Abschnitt.—Locale Geologie.

Sechstes Kapitel.

Siebentes Kapitel.

Achtes Kapitel.

Neuntes Kapitel.

Zehntes Kapitel.

Elftes Kapitel.

Zwölftes Kapitel.

Dreizehntes Kapitel.

Vierzehntes Kapitel.

Fünfzehntes Kapitel.

Sechszehntes Kapitel.

Siebenzehntes Kapitel.

Achtzehntes Kapitel.

Neunzehntes Kapitel.

Zwanzigstes Kapitel.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Liste der Illustrationen

im ersten Theil.

Geologische Aufnahme von Ohio.

I. Band. I. Theil.

I. Abschnitt.

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse und der geologische Bau von Ohio.

Geologie von Ohio.

Erstes Kapitel.

Geschichtlicher Ueberblick.

Die erste Aufklärung über die geologische Beschaffenheit und die mineralischen Hülfsquellen von Ohio gewannen die Bürger des Staates aus dem Berichte eines, gemäß dem Beschluße der Gesetzgebung vom 14. März 1836 ernannten Ausschusses, welchem die Aufgabe gestellt war, an die nächstfolgende Gesetzgebung über die beste, eine gründliche geologische Vermessung des Staates erzweckende Methode, sowie über den etwaigen Kostenbetrag derselben zu berichten. Dieser Ausschuß bestand aus Dr. S. P. Hildreth, als Vorsitzender, Dr. John Locke, Prof. J. H. Riddell und Hrn. J. H. Lapham.

In Ausführung der dem Ausschusse gestellten Aufgabe wurden im Laufe des darauf folgenden Sommers die Steinkohlenfelder des südöstlichen Theils des Staates von Dr. Hildreth und die westlichen und nördlichen Theile von Prof. Riddell und Herrn Lapham besucht, um geologische Forschungen auszuführen, während chemische Untersuchungen verschiedener Eisenerze und Kalksteine von Dr. Locke ausgeführt wurden. Die Beobachtungen und Schlußfolgerungen dieses Ausschusses waren in Berichten von sämmtlichen Mitgliedern enthalten, welche der Gesetzgebung bei ihrer nächsten Sitzung übergeben und auf Staatsbefehl veröffentlicht wurden. Zu jener Zeit hatte die geologische Wissenschaft noch nirgends, auch nur annähernd, ihre gegenwärtige Vollkommenheit erlangt und wußte man sehr wenig über die geologische Beschaffenheit unsers Landes. Die geologische Vermessung vom Staate New York war damals im Gange; aber die dabei erzielten großartigen Resultate waren noch nicht bekannt geworden. Daraus folgt, daß jene Herren, welche genannten Ausschuß bildeten, bei ihren Forschungen nicht nur auf einem wenig bekannten Gebiete sich bewegten, sondern auch der an andern Orten von andern Geologen gemachten Beobachtungen entbehrten. Von Paläontologie wußte man zu damaliger Zeit fast Nichts hier zu Lande. Niemand war mit den charakteristischen Fossilien unserer Formationen vertraut; folglich mußte die relative Lage der verschiedenen vorkommenden Schichten

durch genaue Untersuchung der nicht häufigen Entblößungen ihrer Berührungslinien mühsam aufgesucht werden. Es war sehr schwierig und in manchen Fällen sogar unmöglich, die Formationen mittelst ihrer lithologischen Kennzeichen allein zu bestimmen, denn diese sind sprichwörtlich unzuverläßig, indem es sich häufig herausstellt, daß dieselben von County zu County sich gänzlich verändern. Gegenwärtig ist wohlbekannt daß die Fossilien nicht nur sichere und bequeme Führer bei dem Studium der Lagerungsverhältnisse und Vertheilung der fossilienführenden Gesteine sind, sondern auch, daß deren Hülfe unentbehrlich ist und keine Schlußfolgerung als richtig und zuverlässig betrachtet werden kann, außer sie ist bestätigt durch deren Beweisführung. Der wohlbelesene Paläontologe findet in jedem characteristischen Fossil eine untrügliche Urkunde über das Alter des dasselbe enthaltenden Gesteines, so daß ihm, wenn er diese Sprache zu lesen vermag, alle fossilienführenden Gesteine wie durch Schrift gekennzeichnet erscheinen. Nichts kann die Wahrheit dieser Behauptung besser bekräftigen, als die mühsamen Versuche unserer Pioniere in der Geologie, ohne paläontologische Daten das Alter und die Lageverhältnisse zu bestimmen. Nachdem Dr. Riddell auf die Untersuchung einer Kalksteingruppe, welche sich im westlichen Theil des Staates befindet, einen Sommer verwandt hatte, äußerte er zögernd und unschlüssig die Meinung, daß der blaue Kalkstein von Cincinnati tiefer liege und älter sei, als der hellgelbe (buff) Kalkstein von Columbus. Selbst zwei Jahre später, als die nachher in's Leben gerufene geologische Behörde zwei Sommer mit dem Studium unserer geologischen Verhältnisse im Felde zugebracht hatte, war das genaue Alter dieser Formationen noch nicht festgestellt.

Viel werthvolles Material für die geologische Vermessung enthielten die Berichte jenes Ausschusses, besonders der von Dr. Hildreth, in welchem das Publikum auf die Beschaffenheit und den Reichthum des südlichen Eisenbezirkes, welcher zwischen Marietta und Portsmouth gelegen ist, zuerst aufmerksam gemacht wurde; daselbst zeigen die Eisenerze der Steinkohlenlager eine Entwicklung, die in keinem andern Theile unseres Landes ihres Gleichen findet, und wo bis vor Kurzem die Eisengewinnung von Ohio ihren Hauptsitz hatte.

Der Vorschrift gemäß schickte der Ausschuß einen Plan für eine allgemeine geologische Vermessung des Staates, sowie einen Ueberschlag der dazu benöthigten Kosten ein. Die Gesetzgebung von 1836—37 verhandelte sofort über diese Angelegenheit und erließ am 27. März 1837 ein Gesetz, welches eine geologische Vermessung anordnete, ernannte ein geologisches Corps und bewilligte $12.000 für die Ausführung des Unternehmens während eines Jahres.

Die daraufhin organisirte Behörde bestand aus folgenden Mitgliedern:

W. W. Mather, Staatsgeologe.

Dr. S. P. Hildreth,
Dr. J. Locke,
Prof. J. P. Kirtland,
J. W. Foster,
Charles Whittlesey,
C. Briggs, jr.,
} Gehülfen.

Genannte Herren begaben sich im folgenden Frühjahre an die Lösung ihrer Aufgabe; die Resultate ihrer Arbeit während des Sommers waren zusammengefaßt in dem „Ersten Jahresbericht über die Geologie von Ohio“, (8vo., S. 134), welcher der Gesetzgebung bei ihrer nächsten Sitzung übergeben und von derselben sogleich veröffentlicht wurde.

Dieser Bericht enthält Aufzeichnungen über geologische Beobachtungen von Prof. Mather, Dr. Hildreth und Herrn Briggs, sowie vorläufige Berichte über Zoologie von Prof. Kirtland und über Topographie von Oberst Whittlesey. Prof. Locke, welcher den Sommer in Europa zugebracht hatte, nahm keinen Antheil an der geologischen Arbeit des Corps und lieferte keinen Bericht.

Im darauf folgenden Sommer wurde die geologische Aufnahme unter derselben Organisation fortgesetzt. Die während dieser Zeit gemachten Beobachtungen wurden eingereicht und in einem Berichte von 286 Octav Seiten, betitelt: „Zweiter Jahresbericht der geologischen Vermessung des Staates Ohio, Columbns, Ohio, 1837“, veröffentlicht. Dieser Band umfaßt die Berichte des Herrn W. W. Mather, S. 30, Obersten Whittlesey, S. 32, Herrn Foster, S. 36, Prof. Briggs, S. 47, Prof. Kirtland, S. 46, und Dr. Locke, S. 86, und enthält vieles werthvolle Material in Betreff des geologischen Baues und des mineralischen Reichthums des Staates.

In Folge der Geldkrise des Jahres 1837 und der daraus hervorgegangenen Geschäftsstockung wurde es für nothwendig erachtet, die Staats-Ausgaben auf jede mögliche Weise zu beschränken, aus diesem Grunde machte die Gesetzgebung von 1838—39 keine Verwilligung für die Fortsetzung der geologischen Aufnahme, die deshalb sofort eingestellt wurde. Wie einleuchtend auch die Gründe für eine solche Maßregel erscheinen mochten, so werden sich heutzutage verhältnißmäßig nur wenige von unsern Staatsangehörigen finden, welche nicht einsehen, daß dieselbe durch eine kurzsichtige Politik veranlaßt wurde. Der Vortheil, welchen der Staat durch diese Vorarbeit — mehr war es nicht — des geologischen Corps gewonnen, bewies zur Genüge, daß die geologische Vermessung ein Gewinn und kein Verlust gewesen ist, daß sie dem Staatsschatze mehr eingetragen, als sie gekostet hatte, und daß sie, als ein den Wohlstand förderndes Mittel, selbst zur Zeit unserer größten finanziellen Noth, besondere Aufmunterung und Unterstützung verdient hätte.

Durch die Arbeitseinstellung des geologischen Corps wurde die Entwickelung unserer mineralischen Hülfsquellen nicht gäuzlich aufgegeben, jedoch sehr verzögert und ging vom Staate auf Privatpersonen über. Während der dreißig Jahre, welche verflossen, ehe eine neue geologische Aufnahme veranstaltet wurde, geschah Vieles von Privatpersonen für die Erforschung der geologischen Verhältnisse und des wirthschaftlichen Werthes gewisser Theile und Bezirke des Staates. Sorgfältige Vermessungen abbauwürdiger Ländereien, ausführliche Analysen von Steinkohlen, Eisenerzen, u. s. w. wurden auf Privatkosten ausgeführt; ohne Zweifel wurde für derartige Untersuchungen während der von mir angegebenen, langen Zwischenzeit mehr Geld verausgabt als genügt haben würde, die im Jahre 1837 angefangene öffentliche Vermessung durchzuführen. Alle hierbei erhaltene Auskunft aber gehörte nur denen, welche dafür bezahlt hatten, und anstatt den Eigenthümer über die Reichhaltigkeit und den Werth der Mineralien seiner Ländereien aufzuklären, diente dieselbe häufiger den Zwecken des Spekulanten, indem sie letzteren bei seinen Käufen leitete und den Landeigenthümer völlig

in seine Gewalt gab. Viele meinen zwar, daß die Entwickelung der mineralischen Hülfsquellen unseres Staates der Zeit und den Privat-Untersuchungen gänzlich überlassen bleiben sollte; ein jeder aber, der den Verlauf der Ereignisse der letzten fünf und zwanzig Jahre in diesem und in andern Staaten aufmerksam gefolgt ist, wird gewiß wahrgenommen haben, daß es eine Seltenheit ist, wenn ein Land-Eigenthümer, dessen Boden Steinkohlen, Eisen, Thon, oder irgend andere nützliche Mineralien birgt, auf eigenem Antrieb und mit eigenen Mitteln einen Theil oder die Gesammtheit seiner unterirdischen Schätze so eingehend untersuchen läßt, daß er deren genauen Werth kennen lernt. Zu diesem Zwecke muß er sich der Hülfe eines Geologen und Chemikers versichern, also von Personen, mit denen er nicht nur nicht bekannt ist, — sie wohnen vielleicht in einer entfernten Stadt, — sondern von deren Beruf er möglicherweise nur eine schwache nnd unklare Vorstellung hat. Folglich schätzt er sein Land nach dessen landwirthschaftlichem Werthe und verkauft es nach dieser einseitigen Werthbestimmung an den ersten Spekulanten, welcher den verborgenen Reichthum des Landes vermuthet, prüft und dann entdeckt.

Die Veröffentlichung der Berichte der ersten geologischen Behörde trug viel dazu bei, nutzlose Geldausgaben zu verhüten; vorher suchten Viele, aus Mangel an geologischen Kenntnissen, Steinkohlen außerhalb der Kohlenfelder und verschwendeten für andere, ebenso trügerische Bergwerks-Unternehmungen ihr Geld. Da alle Bergbauprojecte die Neigung besitzen, die Einbildungskraft zu erregen, so ist es für unser Volk nicht weniger wichtig bestimmt zu wissen, was wir unter unseren mineralischen Hülfsquellen **nicht** besitzen, als zu wissen, was wir haben.

Während der letzten zwanzig Jahre sind von Mitgliedern der Gesetzgebung, welche von der Wichtigkeit einer gründlichen Untersuchung unseres Mineralreichthums überzeugt waren, Versuche gemacht worden, die geologische Vermessung wieder aufzunehmen. Dahin zielende Empfehlungen wurden auch in verschiedenen Botschaften unserer Gouverneure gemacht und Gesetz-Entwürfe durch Dr. Jewett, Herrn Canfield, Herrn Scott und General Garfield eingereicht; obschon der Nutzen derartiger Unternehmungen allgemein anerkannt wurde und keine starke Opposition aus Zweifel an dem Werthe des Unternehmens sich gegen irgend einen der Gesetzvorschläge erhob, so glaubte doch die Mehrheit, — da jenesmal der Staats-Schatzmeister eine halbe Million der Gelder des Volkes für eigene Zwecke verwandt hatte und die Ausgaben für den Bau des Capitols die Staatskasse eine lange Zeit in Anspruch nahm, — man solle die Geldbewilligungen für diesen, wie auch für verschiedene andere anerkannt löbliche Zwecke, aufschieben, bis die Finanzen des Staates in einem besseren Zustande sein würden. Während dieser ganzen Zeit erlitt der Staat einen positiven jährlichen Verlust in Folge des Mangels an Kenntnissen, welche eine gut ausgeführte geologische Vermessung geliefert hätte. Jeder Finanz-Agent des Staates, welcher in den Haupt-Geldmärkten unseres Landes oder anderer Länder wohnte oder dieselben besuchte, Agenten, welche auswärts gingen, um Anleihen für den Bau unserer Eisenbahnen zu machen, bemühten sich sämmtlich, Erkundigungen hinsichtlich unserer Geologie einzuziehen, alle hatten jedoch den Umstand zu bedauern, daß das Ergebniß ihrer Erkundigungen sehr mager ausfiel.

Schließlich kam die große Rebellion über uns mit all ihrer Schrecken und Verlusten an Leben und Gut. Während fünf Jahre waren alle Gedanken und Bestrebun-

gen unseres Volkes den Künsten des Krieges zugewandt und die Künste des Friedens waren nahezu in Vergessenheit gerathen. Als aber der Kampf zu Ende und das Leben der Nation, dem so heftig nachgestrebt worden und das so sehr gefährdet gewesen, gerettet war, legten unsere Bürger-Soldaten ihre Waffen nieder, um zum Pfluge und zur Werkstatt zurückzukehren, — abermals folgte der Trieb des Schaffens und Erhaltens, dem des Zerstörens.

Unter den Maßregeln, welche vorgeschlagen wurden, die Verluste des Krieges zu ersetzen und das gehemmte Rad des Fortschritts zu beschleunigen, befand sich auch die geologische Vermessung; eine genaue Untersuchung der Qualität, Quantität und Vertheilung unserer Stapelmineralien in Hinsicht auf die Vergrößerung aller darauf begründeten und Reichthum schaffenden Industriezweige.

Dieser Schritt wurde in der Jahresbotschaft des Gouveneur Hayes der Gesetzgebung von 1869 empfohlen und von Capt. Alfred E. Lee zum Gegenstande einer Gesetzesvorlage im Repräsentantenhause gemacht. Diese Vorlage wurde späterhin, im März 1869, ohne Unterschied der Partei durch eine große Mehrheit in beiden Häusern zu einem Gesetz erhoben, wovon das Folgende eine Abschrift ist:

Gesetz, bestimmend eine geologische Vermessung von Ohio.

Abschnitt 1. Es sei verfügt durch die „General-Assembly" des Staates Ohio, daß der Gouverneur hiemit beauftragt sei, mit dem Rathe und der Zustimmung des Senates einen Obergeologen, welcher eine Person von bekannter Redlichkeit ist und genügende praktische und wissenschaftliche Kenntnisse der geologischen und mineralogischen Wissenschaften besitzt, anzustellen; — nach Besprechung mit besagtem Obergeologen und gleicher Zustimmung des Senates einen oder mehrere, drei an Zahl nicht überschreitend, taugliche Gehülfen anzustellen, von denen der eine ein geschickter analytischer und Agricultur-Chemiker sein soll. Besagter Obergeologe und Gehülfen bilden ein geologisches Corps, dessen Aufgabe es sein soll, eine ausführliche und gründliche geologische, landwirthschaftliche und mineralogische Untersuchung eines jeden County's des Staates vorzunehmen.

Abschnitt 2. Zweck besagter Vermessung soll sein:

1. Eine Untersuchung der geologischen Beschaffenheit des Staates, einschließend den Neigungswinkel, die Mächtigkeit, Zahl, Ordnung und relative Lage der verschiedenen Schichten, deren Reichhaltigkeit an Steinkohlen, Thonen, Erzen, Mineralwassern, Düngstoffen, Bausteinen und anderen nutzbaren Mineralien, des Werthes solcher Mineralien für wirthschaftliche Zwecke und deren Zugänglichkeit für Bergbau und Verarbeitung.

2. Eine genaue chemische Analyse und Classification der verschiedenen Bodenarten des Staates, mit Angabe des Auffindens der besten Mittel, deren Fruchtbarkeit zu erhalten und zu erhöhen, und der besten und zweckmäßigsten Arten der Bebauung. Ferner, eine genaue Analyse der verschiedenen Erze, Gesteine, Torfe, Mergel, Thone, Salzquellen und Mineralwasser innerhalb des Staates.

3. Mittelst meteorologischer Beobachtungen die localen Ursachen kennen zu lernen, wodurch die Verschiedenheit des Klima's in den verschiedenen Theilen des Staates erzeugt wird. Ferner durch genaue barometrische Messungen die relative Höhe und Tiefe der verschiedenen Theile des Staates festzustellen.

Abschnitt 3. Es soll die Pflicht des besagten Obergeologen sein, im Laufe der hierin vorgeschriebenen Untersuchungen, solche Proben von Gesteinsarten, Erzen, Bodenarten, Fossilien, organischen Ueberresten und Mineralien zu sammeln, welche die geologischen Verhältnisse, Mineralogie und Agronomie des Staates veranschaulichen. Diese Proben soll derselbe in einem, von der landwirthschaftlichen Staatsbehörde angewiesenen Zimmer, genau bezeichnet und geordnet, niederlegen und sollen dieselben unter Aufsicht der genannten Behörde sorgfältig aufbewahrt werden.

Abschnitt 4. Es soll die Pflicht des Obergeologen sein, so lange besagte Vermessung währt, an oder vor dem ersten Montag des Januar eines jeden Jahres dem Gouverneur über die Resultate

und den Fortgang der Vermessung Bericht zu erstatten, welcher von solchen Karten, Profilen und Zeichnungen begleitet sein soll, als zur Veranschaulichung desselben nöthig sein mögen. Diese Berichte soll der Gouverneur der General-Assembly vorlegen.

Abschnitt 5. Sobald die Vermessung gänzlich vollendet sein wird, soll der Obergeologe dem Gouverneur einen, die Resultate der gesammten Vermessung enthaltenden Schlußbericht einreichen, welchem solche Zeichnungen und topographische Karten beigefügt sind, als zur Illustration desselben nöthig sein mögen, nebst einer einzelnen geologischen Karte, welche mittelst Farben und anderer passenden Mittel die Schichtung der Gesteine, die Beschaffenheit des Bodens, die Orte der mineralischen Ablagerungen und die Beschaffenheit und Ausdehnung der verschiedenen geologischen Formationen veranschaulicht.

Abschnitt 6. Die jährlichen Geldverwilligungen, welche durch die General-Assembly für die Ausführung der Bestimmungen dieser Acte gemacht werden mögen, sollen unter Aufsicht des Gouverneurs, auf die vom Obergeologen ausgestellten, vom Gouverneur bestätigten und vom Staats-Auditor beglaubigten Anweisung verwandt werden, wie folgt:

Für den Gehalt des Obergeologen: dreitausend Dollars;

Für den Gehalt eines jeden Gehülfen: höchstens achtzehn hundert Dollars;

Für Chemikalien: fünfhundert Dollars;

Für zufällige Unkosten der Vermessung, einschließlich der wirklichen Reisekosten des geologischen Corps und Besoldung der Local-Assistenten: fünftausend Dollars.

Abschnitt 7. Es soll kein Geld für Zwecke dieser Vermessung verausgabt werden, ehe der Obergeologe und seine Gehülfen die in dieser Acte vorgeschriebenen Pflichten zu erfüllen begonnen haben.

Abschnitt 8. Die Vermessung soll am ersten Juni dieses Jahres, oder sobald nachher als thunlich angefangen und drei Jahre danach vollendet werden.

Abschnitt 9. Diese Acte soll in Wirksamkeit treten und in Kraft sein von und nach ihrer Annahme.

In Ausführung der durch diese Verordnung der Gesetzgebung dem Gouveneur auferlegten Pflichten ernannnte derselbe folgende Herren zu Mitgliedern des geologischen Corps, welche auch vom Senate bestätigt wurden:

J. S. Newberry, Obergeologe.

J. B. Andrews,
Edward Orton,
John H. Klippart, } Gehülfsgeologen.

Den oben genannten Herren wurden eine Anzahl Personen als Localassistenten beigegeben, für welche gleichfalls in der Acte vorgesorgt worden war, nämlich:

Ehrw. H. Herzer, Andrew Sherwood,
M. C. Read, R. D. Irving,
Frederick Prime, jr., W. A. Hooker,
W. P. Ballantine, W. P. Potter,
G. K. Gilbert, Henry Newton,
H. A. Whiting.

Von diesen wurde Herr Herzer, welcher seit vielen Jahren ein eifriger Erforscher der geologischen Verhältnisse von Ohio gewesen ist und die interessanteste Reihe von fossilen Ueberresten, die jemals auf unserem Gebiete gefunden wurde, entdeckt hatte, aus dem Gehalte des Obergeologen bezahlt, um den Staat für alle, vom Obergeolo-

gen auf andere Arbeiten verwandte Zeit zu entschädigen. Herr Prime, der auf der Bergschule zu Freiberg in Sachsen promovirte, war drei Monate zu $50 per Monat angestellt. Herr Read, welcher bedeutende geologische Erfahrungen gemacht hatte, erhielt $100 und Herr Ballantine $50 per Monat so lange als im Felde gearbeitet werden konnte. Die weiteren Mitglieder des Corps, die Herren Gilbert und Sherwood, hatten viele Zeit auf die practische Geologie von New York und Pennsylvanien verwandt, und um ihre Erfahrung zu vergrößern, boten dieselben ihre Dienste gegen bloße Reiseentschädigung an. Die übrigen fünf Herren der Liste promovirten in der Bergschule des „Columbia College" und brachten zu unserer Arbeit eine genaue Kenntniß der Mineralogie, Chemie und Metallurgie mit; auch diese leisteten Dienste gegen einfache Vergütung der Unkosten.

Das Gesetz, welches die Vermessung anordnet, bestimmt gleichfalls, daß eine genaue landwirthschaftliche Untersuchung ausgeführt werde. Herrn Klippart, einem der von der Gesetzgebung angestellten Gehülfsgeologen, welcher seit vielen Jahren sich dem Studium der Landwirthschaft gewidmet hat und seit 1856 die Stelle des Secretärs der Staats-Ackerbaubehörde bekleidet, wurde das landwirthschaftliche Fach zugetheilt.

Die rein chemische Arbeit der Aufnahme, ein höchst wichtiger Zweig, wurde Prof. T. G. Wormley von Columbus, einem der besten Chemiker des Landes, übergeben.

Das Gesetz für die geologische Vermessung schreibt weiter vor, daß dieselbe am ersten Juni 1869 „oder sobald nachher als thunlich" beginnen soll. In Uebereinstimmung hiemit begannen die Mitglieder des geologischen Corps an diesem Datum ihre Thätigkeit.

Die erste Aufgabe, welche das Gesetz dem geologischen Corps stellte, war die genaue Bestimmung des geologischen Baues des Staates. Dies war eine nothwendige Vorbereitung für die nachfolgenden Arbeiten der Vermessung. Während der vielen Jahre, welche seit der Auflösung der früheren Behörde verflossen waren, wurden mit mehr oder minder Gründlichkeit geologische Aufnahmen in New York, Pennsylvanien, Kentucky, Indiana, Illinois, Missouri, Arkansas, Kansas, Iowa, Wisconsin, Michigan und Canada ausgeführt. Die von den Geologen genannter Staaten in verschiedenen und von einander weit entfernten Oertlichkeiten gemachten Beobachtungen zeigten Widersprüche, welche zu langen, ernsten und zuweilen bitteren Wortstreiten Veranlassung gegeben hatten. Ehe die sich widersprechenden Schlußfolgerungen dieser verschiedenen Geologen in Einklang gebracht und die Aufeinanderfolge und Vertheilung der Gesteine, welche in unserer Geologie vertreten sind, völlig festgestellt werden konnten, war es nothwendig, daß diese Ansichten in Ohio verglichen und die im Osten, Westen, Norden und Süden gemachten Beobachtungen hier mit einander verbunden würden. Ohio bildete somit gleichsam den Schlußstein des geologischen Gewölbes, welches von den Alleghanies bis zum Mississippi reicht. Seit vielen Jahren sahen die Geologen unsers Landes, wie auch auswärtige, mit großem Interesse dem Zeitpunkt entgegen, wann die geologische Aufnahme von Ohio diesen Schlußstein einfügen und dadurch unserem gesammten geologischen Systeme Vollständigkeit und Ebenmaß verleihen werde. Es war somit nothwendig, daß unsere Arbeit vor Allem in ihren gröberen Umrissen ausgeführt werde, auf daß man genau kennen lerne, welche Formationen im Staate vertreten seien, die Ordnung ihrer Ueberlagerung, ihren minera-

lischen Charakter und Inhalt, ihre Mächtigkeit und die geographischen Flächenräume ihres Zutagetretens.

Um diese Arbeit auszuführen, wurde der Staat in vier Distrikte getheilt, welche das nordöstliche, südöstliche, südwestliche und nordwestliche Viertel des Staates umfaßten und sämmtlich mit einer Ecke in Columbus zusammentrafen. Die unmittelbare Aufsicht über die Arbeit in dem nordöstlichen Abschnitte wurde von mir selbst übernommen, die des südöstlichen Viertels von Prof. Andrews, die des südwestlichen von Prof. Orton und die des nordwestlichen von den Herren Hertzer und Gilbert. Prof. Andrew's waren die Herren Ballantine und Irving als Assistenten zugetheilt, Prof. Orton, die Herren Newton und E. Whiting. Die Herren Read, Sherwood, Hooker und Potter waren in der nördlichen Hälfte des Staates beschäftigt und Herr Prime widmete sich der Aufgabe, wofür er sich besonders eignete, — der Untersuchung unse-

Bergwerke und der Manufacturzweige, welche auf die Stapelmineralien gegründet sind.

Glücklicherweise war vor Kurzem eine ausgezeichnete topographische Karte von meinem Freunde, Prof. Walling, angefertigt und von H. S. Stebbins von New York veröffentlicht worden, wodurch unsere Bestrebungen in diesem Zweige unserer Aufgabe sehr gefördert wurden. Von dieser Karte wurden zahlreiche Copien, die in Bogenform erlangt wurden, den Mitgliedern des Corps zur Benützung gegeben. Um Zeit zu sparen und aus der Arbeitstheilung Vortheil zu ziehen, wurden die verschiedenen Formationen verschiedenen Beobachtern zugetheilt. Ein jedes der jungen Mitglieder des Corps wurden mit einer Schichte oder Formation bekannt gemacht und folgte derselbe dann, Karte in der Hand, wohin immer sie führte, sorgfältig die Linie ihres Zutagetretens verfolgend. Dieselben wurden auch beauftragt, sorgfältige Beobachtungen zu machen und Notizen über alle Gegenstände, welche zu untersuchen wir beauftragt waren, zu sammeln; es wurde denselben ganz besonders eingeschärft, so vollständig ihre Aufgabe entlang einer jeden Beobachtungslinie auszuführen, daß es niemals nothwendig werden möge, über denselben Boden nochmals zu gehen. Der Umfang der von unserm Corps ausgeführten Beobachtungen wird am besten ersehen aus dem folgenden Verzeichniß der einem Jeden in die Hand gegebenen Verhaltungsbefehle:

Vorschriften für das Beobachten und Sammeln.

1. Topographie. — Bemerke: a, Höhe wichtiger Punkte mittelst des Barometers oder durch Beziehung auf Eisenbahn- oder Canal-Niveaux.
b, Topographische Gestaltung und Ursache derselben.
c, Erlange, wo immer es möglich ist, Eisenbahn- oder Canal-Profile.

2. Boden. — Bemerke: die Beschaffenheit (Sand, Thon, Moder, naß, trocken, u. s. w.), Tiefe, Ursprung, Beziehung zu unterliegenden Gesteinen.

3. Pflanzenwuchs. — Bemerke: Art des Pflanzenwuchses und dessen Beziehung zum Boden und der geologischen Beschaffenheit.

4. Geologie der Oberfläche. — Bemerke: a, oberflächliche Materialien (Thon, Sand, Kies, u. s. w.), ob örtlichen oder fremden Ursprungs, ob geschichtet; Mächtigkeit? Fossilien?
b, Gletscher-Schliffe — eben? geritzt? gefurcht? Richtung der Furchen.
c, Terassen und See-Uferwälle, — Zusammensetzung, Ausdehnung, Höhe.

d, Torfmoore und Mergellager; unter früheren oder jetzigen Sümpfen, durch Bohren zu suchen. Fossilien sind Elephant, Mastodon, u. s. w.

e, Tiefe des Felsen-Bodens der Thäler und Flußbette, häufig 100 bis 200 Fuß unter den gegenwärtigen Wasserläufen.

5. Geologischer Bau. — Bemerke: lithologische Beschaffenheit, Mächtigkeit, Unterabtheilungen, Mängel, Neigung, Streichen und Fossilien einer jeden Schichte. Verfolge Geologie auf der Karte. Nehme Durchschnitte und Skizzen.

6. Wirthschaftliche Geologie. — Bemerke — Eisenerz — Steinkohlen — Thone — Torf — Mergel — Mangan — Phosphorsaures Eisen — Infusorien-Erde — Glassand — Bausteine — Steine für Fliesen, Pflaster, Hochöfenherde — Kalksteine — Hydraulische Kalksteine — Gyps — Petroleum — (Brunnen, Quellen, Durchschnitte von Brunnen) — Mineral-Quellen — Salz-Quellen, „Dümpfel (Licks) -Brunnen" — Gasquellen — Mineralfarben — Kalktuff — Wasserzufuhr, Quellen, Brunnen (Durchschnitte von Brunnen) — Bemerke: Qualität, Quantität und Zugänglichkeit zu allen oben genannten vorkommenden wirthschaftlichen Mineralien. Wenn gegraben oder verarbeitet, die Quantität und Qualität des gegrabenen oder verarbeiteten Gegenstandes.

7. Indianische Ueberreste. — Bemerke: Hügel, Erdwerke, Inschriften — Grabe aus und vermesse — Sammle Knochen, Pfeilspitzen, Aexte, Speere, Töpferwaaren, u. s. w.

8. Verarbeitung, (der Stapel-Mineralien). — Bemerke: Abstammung, Qualität und Kosten des Materials — Quantität, Qualität und Preis des Erzeugnißes — Bau der Werke — Statistische Angaben von 1868, 1869. — Erlange Proben der rohen und verarbeiteten Materialien.

9. Bergwerke. — Bemerke: geologische Lage und Zugänglichkeit — Art, Quantität und Qualität des Productes — Plan der Bergwerke und Einrichtungen.

10. Sammeln der Exemplare. — Von Gesteinen einer jeden Formation und wichtigen Schichte — mit und ohne Fossilien — sammle zehn Proben 3x4x1 Zoll. Steinkohlen, Eisenerze, Thon, u. s. w., 3x4x1 Zoll. Fossilien, so viel gute als möglich.

Bezeichne und numerire jede Probe im Felde. Wickle in weiches Papier; packe in Kisten von, wenn möglich, nicht über zwei Kubikfuß Rauminhalt, dünne Proben auf die Kante. Fülle die Kiste. Nagle eine adressirte Karte mit Angabe des Districtes, Localität und Zahl der Kiste und Name des Sammlers darauf. Sende mittelst Expreß oder Frachtzug gegen einen Empfangsschein.

Das allgemeine Ergebniß der Thätigkeit des Corps während der letzten Hälfte des Jahres 1869 war enthalten in einem Bericht über den Fortgang der Vermessung, welcher auf Befehl der Gesetzgebung im Jahre 1870 veröffentlicht wurde. Dieser Band enthält einen Bericht über die Organisation und den Fortgang der Vermessung, einen Umriß des geologischen Baues des Staates, welcher von einer vorläufigen geologischen Landkarte und einer geologischen Schichtenkarte, auf welcher die in Ohio vorkommenden Formationen mit der gesammten Gesteinsserie Nord Amerika's und mit der geologischen Columne Europa's in Verbindung gebracht sind; ferner einen Abriß der wirthschaftlichen Geologie des Staates, einschließlich einer Aufzählung dessen Ablagerungen nützlicher Mineralien, und einen Abriß des Planes, welcher bei dem Studium ihrer Qualität, Quantität, Vertheilung und Verarbeitung eingeschlagen werden wird; diese sind vom Obergeologen geliefert. Außerdem enthält der Band einen Bericht über die Geologie des südöstlichen Theiles des Staates von E. B. An-

drews und einen Bericht über die Geologie von Montgomery County von Edward Orton.

Der interessanteste und wichtigste Theil des Berichtes von 1869 ist die Darstellung, welche er von dem geologischen Bau des Staates liefert, der jetzt zum erstenmale genau festgestellt worden ist. Diese Feststellung war in dem, die Vermessung anordnenden Gesetze als ein besonderer Zweck der Untersuchung bezeichnet worden und eine allgemeine übersichtliche geologische Aufnahme wurde als eine nothwendige Vorarbeit für alle nachfolgenden eingehenderen Arbeiten betrachtet. Aus diesem Grunde nahm dies den größten Theil der Zeit des Corps während des ersten Aufenthaltes im Felde in Anspruch und resultirte in der Aufklärung aller zweifelhaften Punkte, welche das Verhältniß der geologischen Beschaffenheit von Ohio zu der der Staaten, welche östlich und westlich davon liegen, betreffen und in der Verdoppelung der Anzahl der Formationen, von denen man wußte, daß sie im Staate vertreten seien. Unter den Streitfragen, worauf Rücksicht genommen wurde, beanspruchte die über das Alter der Waverly-Formation besondere Berücksichtigung, indem dieselbe seit vielen Jahren mit lebhaftem Interesse und einiger Bitterkeit verhandelt worden war. Durch ein sorgfältiges Studium der Fossilien dieser Formation und durch das Verfolgen ihrer Fortsetzung in andern Staaten wurde nachgewiesen, daß sie dem Zeitalter der unteren Kohlenformation angehöre und das Aequivalent der „Vespertine Gruppe" von Rogers in Pennsylvanien, der „Subcarboniferous Sandsteine" von Owen in Kentucky und der „Kieseligen Glieder der Unteren Carboniferous Gruppe" von Safford in Tennessee bilde. Mehrere andere zweifelhafte Punkte betreffs der Geologie von Ohio von nahezu gleicher Wichtigkeit wurden von dem Corps im Jahre 1869 aufgeklärt; der Bericht über den Fortgang der Vermessung, in welchem die Früchte dessen Arbeit enthalten sind, bildet ein populäres und nützliches Dokument, welches einen guten Zweck erfüllte, indem es unser Volk vorbereitete, die nachfolgenden und mehr eingehenden Veröffentlichungen des Corps zu würdigen und mit Verständniß zu benützen.

Im Frühjahre 1870 machte die Gesetzgebung eine größere Geldverwilligung (18,000 Dollars) für die Weiterführung der Vermessung, welche denn auch während des Sommers mit mehr Kraft als vorher fortgesetzt wurde. Eine Aenderung im Personal fand nicht statt, ausgenommen, daß die Herren Prime, Sherwood, Irving, Hooker und Whiting von der Abtheilung der Local-Assistenten sich zurückzogen und Herr Hill als Local-Assistent Prof. Orton beigegeben wurde.

Das Ergebniß der Arbeiten des Corps 1870 ist enthalten in einem Berichte über den „Fortgang der geologischen Vermessung im Jahre 1870", welcher im Jahr 1871 herausgeben wurde und einen Octav-Band von 568 Seiten bildet. Dieser Band umfaßt einen Bericht über den „Fortschritt der geologischen Vermessung" und einen „Abriß des Baues der unteren Steinkohlenlager des nördlichen Ohio" von dem Obergeologen, — ferner einen „Bericht über die Arbeiten im zweiten geologischen Distrikt während des Jahres 1870" von E. B. Andrews, — einen Bericht über „die Geologie von Highland County" mit einer „Beschreibung des Cliff-Kalksteins von den Counties Highland und Adams" von Edward Orton, — einen „Bericht der chemischen Abtheilung" von T. G. Wormley, — einen „Abriß der Geologie der Counties Geauga und Holmes" von M. C. Read, — einen „Abriß der Geologie der Counties Williams Fulton und Lucas" von G. K. Gilbert, — einen „Abriß des gegenwärtigen Standes

der Eisengewinnung in Großbrittannien" von Wm. B. Potter — und einen „Abriß des gegenwärtigen Standes der Stahl-Industrie" von Henry Newton.

Obgleich nicht so allgemein in der Anlage und weniger populär als der vorher gegangene enthält dieser Band eine Menge von Thatsachen, welche die Thätigkeit des Corps bekunden und derart sind, daß sie nur nutzbringend für die Bewohner des Staates sein können. Die Berichte über Eisen und Stahl von den Herren Potter und Newton, welche graphische und genaue Bilder des gegenwärtigen Zustandes dieser großen Industriezweige in den Ländern, in welchen die Kunst der Stahl- und Eisen-Gewinnung zur höchsten Vollkommenheit gediehen ist, liefern, sind von unseren Hüttenmännern als von besonderem Interesse und Werthe erklärt worden. Es darf auch nicht unerwähnt gelassen werden, daß diese Berichte die Ergebnisse persönlicher Beobachtung enthalten, welche von deren Verfassern an allen Hauptorten der metallurgischen und bergmännischen Industrie der alten Welt gemacht wurden, und daß diese Herren für eine derartige Inspection durch einen so gründlichen Unterricht in Metallurgie, als in diesem Lande erlangt werden kann, vorbereitet waren.

Im Bericht des Fortgangs im Jahre 1870 liefert der Obergeologe eine Uebersicht der Bände, welche den Schlußbericht, welchen er gemäß dem Gesetze der Vermessung zu machen beauftragt ist, bilden sollen. Es ist beabsichtigt, daß dieser Schlußbericht aus vier Octav-Bänden bestehen soll, nämlich: I. Band, gewidmet der Geologie und Paläontologie; — II. Band, behandelt dieselben Gegenstände; — III. Band über wirthschaftliche Geologie; — IV. Band über Ackerbau, Pflanzen- und Thierkunde. Von dem zweiten Bericht des Fortgangs wurden zwölf Tausend Exemplare gedruckt.

Während der Sitzung von 1870—71 machte die Gesetzgebung eine noch größere Geldverwilligung als zuvor, nämlich 21,000 Dollars und mit vermehrter Kraft wurde die Arbeit betrieben. Keine bemerkenswerthen Veränderungen fanden in der Mitgliederschaft des Corps statt. Der Obergeologe und die Gehülfsgeologen verblieben im Amte; Prof. T. G. Wormley ist noch als Chemiker und F. B. Meek als Paläontologe thätig. Einige Aenderungen fanden statt unter den Local-Assistenten; die Herren W. G. Ballantine und G. K. Gilbert traten aus dem Corps, dagegen wurden Prof. J. T. Hodge *), Prof. J. J. Stephenson, Prof. John Huffey und die Herren N. H. Winchell, Ogden Haight, H. M. Smith, Robert Warder, S. A. Goldsmith, L. Lilienthal und A. W. Wheat, für längere oder kürzere Dienstzeit, dem Corps zuge-

*) Prof. Hodge war einer unserer erfahrensten und geschätzesten Geologen; er war einer der Assistenten bei der geologischen Aufnahme von Pennsylvanien in ihrer ersten Organisation, war ein Jahr lang an der Spitze der Cooper-Union in New York, während mehrerer Jahre ein Mitglied des editoriellen Stabes von Appleton's Cyclopedia, für welche er einen großen Theil der wissenschaftlichen Abhandlungen schrieb, und danach bei verschiedenen öffentlichen und privaten geologischen Vermessungen, welche ihn fast nach allen Theilen unserer Landes führten, beschäftigt. Er hatte eine Vermessung von Coshocton County und Bericht darüber gemacht und war eben mit einer vorläufigen Untersuchung der Counties Tuscarawas, Harrison und Jefferson beschädigt als er um seiner alljährlichen Geißel, dem Heu-Astma, zu entfliehen, ungefähr in der Mitte des Augnst nach dem Oberen See sich begab. Auf seiner Rückreise befand er sich auf dem unglücklichen Dampschiff „Coburn", welches im Huron-See mit Verlust aller an Bord sich Befindenden unterging. Prof. Hodge nahm als Geologe einen wohlverdienten hohen Rang ein und war auch ein Mann von allgemeiner Bildung und von besonders edlem und liebenswürdigem Character.

fügt; mehrere derselben waren unbesoldete Freiwillige. Vier Abtheilungen, welche zum größten Theile mit der Aufnahme von Counties beschäftigt waren, wurden beständig im Felde erhalten, mit dem Ergebniß, daß am Schluße der Jahreszeit ungefähr drei Viertel des Flächenraumes des Staates in allen Einzelnheiten untersucht waren. Ein kurzer Abriß des Fortgangs der geologischen Vermessung während des Jahres 1871 wurde von dem Obergeologen vorgelegt und von der Gesetzgebung 1871—72 veröffentlicht. Derselbe bildet ein Heftchen von acht Seiten und besteht aus einem einfachen Geschäftsbericht über die Aussichten des Werkes; er wurde so kurz gefaßt, auf daß er sogleich veröffentlicht werden konnte und um die Grundlage für das Handeln der Gesetzgebung, welcher er vorgelegt wurde, zu bilden. Die vorausgegangenen Jahresberichte hatten in einem gewissen Grade dem Verlangen der Gesetzgebung nach neuen Mittheilungen hinsichtlich der geologischen Vermessung nicht entsprochen, indem ein jeder Fortgangsbericht von umfangreichen, illustrirten geologischen Berichten, wodurch die Veröffentlichung viele Monate verzögert wurde, begleitet war. Die Veröffentlichung so vielen Materiales in Gestalt von jährlichen Berichten verursachte auch die Unterdrückung oder Verschiebung alles Materials, welches für den Schlußbericht vorbereitet wurde und es war augenscheinlich, daß der Schlußbericht niemals an das Tageslicht kommen würde, wenn das System umfangreicher Jahresberichte beibehalten wird. Im Verlaufe der Vermessung hatte sich eine große Masse interessanten und werthvollen Materials angehäuft, das in einer dauerhaften und ehrenden Gestalt aufzubewahren, die Interessen und Würde des Staates Ohio verlangen. Die jährlichen Berichte, so werthvoll sie auch sind, mußten nothwendigerweise die Gegenstände, welche sie behandeln, unvollkommen darlegen. Da sie in etwas billiger Weise und ohne Stahlstiche veröffentlicht wurden, so würden sie, selbst zu irgend einer Anzahl vervielfältigt, dennoch nicht die durch die Vermessung erzielten Resultate in entsprechender Weise darstellen, noch in Uebereinstimmung mit den darauf verwandten Summen sein. Auch würde solch eine Reihe den Vergleich mit den geologischen Berichten, welche von unseren Schwester-Staaten veröffentlicht wurden, nicht aushalten. Aus diesem Grunde wurde dem Fortgangsbericht von 1871 jener untergeordnete und praktische Character verliehen, welcher von den Verfassern des Gesetzes, das die geologischen Vermessung angeordnet, beabsichtigt und von der Gesetzgebung verlangt worden war. Von dem ausgearbeiteten Materiale, welches sich bis zu diesem Tage angehäuft hatte, wurde genügend ausgewählt, um einen Band des Schlußberichtes zu bilden und dieses wurde der Gesetzgebung zur Veröffentlichung vorgelegt. Es war die Ansicht des Obergeologen, daß 5000 Exemplare dieses Bandes dem thatsächlichen Bedarfe genügen würden, und daß, im Falle eine größere Anzahl als angegeben gedruckt würden, dieselben zum Kostenpreise zum Verkauf ausgeboten werden sollten. Diese Ansicht jedoch fand nicht den Beifall der Gesetzgebung, indem eine Auflage von 20,000 Exemplare zu drucken angeordnet und eine sehr freigebige Verwilligung für die Herstellung von Stahlstichen der Zeichnungen, welche das Manuscript begleiteten, gemacht wurde. Wenn es einigen scheint, daß die Geld-Ausgabe für diesen Band eine Verschwendung sei, so erfordert es die Billigkeit gegen die Mitglieder des geologischen Corps, zu sagen, daß dieselben um eine so große Ausgabe nicht nachsuchten und daß die Verantwortlichkeit dafür einzig und allein auf der Gesetzgebung ruhe. Einige Gründe sprechen auch dafür, daß die für die Veröffentlichung dieses

Bandes verwilligte Summe als nicht übermäßig betrachtet werden dürfe. Wenn wir den ausgedehnten Flächenraum, die große Bevölkerung und den ungeheuren Mineral-Reichthum unseres Staates bedenken und das Verlangen nach Belehrung über unsere Geologie anerkennen, welches sich in der Nachfrage kundgibt, welche die großen Auflagen der Jahresberichte erschöpft hat, berücksichtigen, werden wir die für den vorliegenden Band — der von mehr dauerndem und allgemeinem Interesse ist — als nicht zu groß erachten. Als eine Sache der Berechnung jedoch bietet die Frage einen verschiedenen Anblick, sollte es sich ereignen, daß eine spätere Gesetzgebung ermangelt, in gleichem Grade die Einsicht zu besitzen, welche eine so freigebige Verwilligung für die Verbreitung wissenschaftlicher Wahrheit veranlaßte, und sollten Rücksichten auf Sparsamkeit die Veröffentlichung der Vermessungsresultate abbrechen, so würde das Bedauern gerechtfertigt sein, daß eine so große Ausgabe für diesen Band das Erscheinen der übrigen unmöglich machen und das Werk unvollständig bleiben sollte.

Ehe dieser Abriß über den Ursprung und den Verlauf der Vermessung zu Ende gebracht wird, muß für die Hülfe und den Beistand, welche von Individuen und Corporationen dem geologischen Corps bei der Ausführung seiner Aufgabe geleistet wurden, Anerkennung und Dank ausgesprochen werden. In beinahe jedem County, das untersucht wurde, fanden sich verständige und für das öffentliche Wohl begeisterte Bürger, welche durch ihre Kenntniß von Personen und Oertlichkeiten und in manchen Fällen von allgemeiner oder localer Geologie im Stande waren, Mittheilungen von größtem Werthe zu machen. Nicht selten ereignete es sich, daß solche Personen die Mitglieder des Corps gastfreundlich aufgenommen, dieselben bei ihren Besuchen interessanter Oertlichkeiten begleitet, oder Pferde und Fuhrwerke denselben zur Verfügung gestellt haben. Die Zahl der Mitarbeiter und freiwilligen Gehülfen, welche in dieser Weise zu dem Erfolge der Vermessung beigetragen haben, ist zu groß, um sie in dieser allgemeinen Betrachtung aufzuzählen aber deren Namen werden angeführt und der Werth ihrer Dienstleistungen anerkannt werden in den eingehenderen Berichten über die Counties, in welchen sie wohnen. Hier kann ich nur Jene anführen, welchen wir zu besonderem Danke für Gefälligkeiten von ungewöhnlichem Werthe verbunden sind, und Solche welche an anderen Stellen nicht genügend erwähnt werden. In dieser Liste muß ich aufzählen Herrn George A. Hyde von Cleveland, Hrn. George C. Huntington von Kelley's Island, Dr. J. B. Trembley von Toledo, Dr. G. O. Hildreth von Marietta, Prof. S. N. Sanford von Cleveland, Hrn. Joseph B. Doyle von Steubenville, Hrn. D. B. Cotton von Portsmouth, George W. Harper von Cincinnati und Hrn. M. G. Williams von Urbana für tabellarische Berichte über Climatologie, welche das Ergebniß vieler Jahre sorgfältiger Beobachtungen in sich faßen. Den Herren O. B. Dyer, S. A. Miller und U. P. James von Cincinnati, welche großmüthig ihre ausgezeichneten Fossiliensammlungen, die Früchte langjährigen Fleißes uns zur Verfügung stellten, schulden wir besondere Anerkennung. Die Exemplare, welche dieselben uns zur Benutzung überließen, schließen viele neue und interessante Arten ein, welche das interessanteste, in Prof. Meek's paläontologischem Bericht illustrirte Material lieferten. Von Jenen, welche werthvollen Beistand bei der Ausführung der Arbeit im Felde uns leisteten, bereitet es mir Vergnügen, die Namen der Herren C. H. Andrews von Youngstown, John Campbell von Ironton und Obersten W. H. Trimble von Hillsborough zu erwähnen. Die Beamten verschiedener Eisenbahnge-

sellschaften haben uns gleichfalls Gefälligkeiten erwiesen, welche unsere Ausgaben wesentlich verringert und unser Werk bedeutend gefördert haben. Unter diesen schulden wir Dank Herrn J. H. Deveaux, Superintendent der Lake Shore Eisenbahn, den Herren J. N. McCollough und R. T. Smith, Präsident und Vice-Präsident der Columbus und Pittsburgh Eisenbahn, den Herren L. M. Hubby und Oscar Townsend, Präsident und Vice-Präsident der Cleveland, Columbus und Cincinnati Eisenbahn, und Richter R. C. Hurd, Präsident der Columbus, Mt. Vernon und Dayton Eisenbahn. Für viele Begünstigungen schulden wir den Beamten auch anderer Eisenbahnen Dank, aber die Bereitwilligkeit und Zuvorkommenheit, womit von den erwähnten Herren allen Mitgliedern des Corps freie Fahrt und Verkehr bewilligt wurden, verdienen der eben geschehenen Erwähnung.

Im Allgemeinen kann behauptet werden, daß das Volk des Staates das tiefste Interesse für die Ausführung unserer Arbeit bewiesen hat und mit allen Mitteln, die ihm zu Gebote standen, uns beigestanden ist. Die Eigenthümer von Bergwerken, Hochöfen und anderer Anstalten, welche unsere Stapelmineralien verwenden, boten uns, mit einer einzigen Ausnahme, herzliches Willkommen und freien Zutritt zu ihren Gebäulichkeiten, haben ihre Maschinerien und Verarbeitungsverfahren unserer Einsicht zu Gebote gestellt und uns in vieler Weise noch vielen anderen Beistand geleistet. Wir würden unentschuldbar undankbar sein im Angesichte der herzlichen Mitwirkung, die wir erfahren, versuchten wir nicht ernstlich, durch unsere Bemühungen für die Entwickelung unserer mineralischen Hülfsquellen, die vielen Verbindlichkeiten, die wir auf uns geladen haben, zurückzuzahlen.

Zweites Kapitel.

Physikalische Geographie.

Klima.

Das Klima von Ohio bewegt sich, wie das des größten Theiles von Nord-Amerika in Extremen. In einem beträchtlichen Grade ist es von der Lage und dem Character der topographischen Beschaffenheit des Continentes abhängig. Unser Territorium, welches sich einige drei Tausend Meilen von Osten nach Westen und ungefähr die Hälfte dieser Strecke von Norden nach Süden ausdehnt, wird von vier großen Gebirgszügen durchschnitten, die sämmtlich eine unvollkommen nordsüdliche Richtung haben; außerhalb der Grenzen unseres Besitzthums sehen wir uns vergebens nach irgend einer großen Bodengestaltung um, die nicht in Uebereinstimmung mit dem topographischen System ist, welches durch diese Erhebungslinien erzeugt wird. Als eine Folge davon bildet die Oberfläche unseres Landes eine Reihe von Thälern, oder, richtiger ausgedrückt, Ebenen, welche durch diese Gebirgszüge von einander getrennt werden und ohne Schranken nach Norden und Süden sich öffnen. Diese Ebenen besitzen daher keinen Schutz gegen die arctischen Winde des Winters, welche von dem schneebedeckten Norden herunterstreichen, noch gegen die tropische Hitze, welche von den Sommerwinden, die vom Süden zu uns kommen, getragen wird. Die Folge davon ist ein Temperatur-Wechsel, welcher kaum seines Gleichen in irgend einem anderen großen Landstriche der Erd-Oberfläche findet; derselbe beträgt mehr als hundert Grad über den größeren Theil des bewohnten Theiles unseres Territoriums. Ein Klima, das solche Extreme aufweist, muß einen bemerkenswerthen Einfluß auf die Gesundheit und Lebensweise des Volkes, welches in demselben wohnt, äußern; aber hier sowohl, als anderswo in der Natur, gleicht ein System der Compensation so nahezu das Gute und Schlechte aus, daß es nicht leicht zu sagen ist, ob wir, im Ganzen genommen, durch den Besitz eines so eigenthümlichen Klima's gewinnen oder verlieren. Wenn unser Sommer entnervend wirkt, so ist unser Winter entsprechend stählend — und wenn der Pflanzenwuchs unserer Felder durch des Sommers Hitze vertrocknet und durch die Einwirkung des Winterfrostes grau und leblos wird, so sind wir doch im Stande vermöge unseres tropischen Sommers, auf einem ungeheuren Flächenraum zwei der nützlichsten landwirthschaftlichen Handelsartikel, welche den Menschen bekannt sind, zu cultiviren, nämlich: Mais und Baumwolle. Beide sind jährliche Pflan-

zen und erlangen ihre Reife an viel weiter nördlich gelegenen Punkten, als möglich wäre, wenn die Temperaturen unserer Sommer und Winter mehr gleichmäßig wären. Diese Stapelgüter versorgen uns vor Allem mit den Hauptbedürfnissen des Menschengeschlechtes, mit Nahrung und Kleidung, und bilden zugleich, — durch die Vollkommenheit und dem Ueberfluß, in denen sie in unserm Lande erzeugt werden — einen jährlichen Beitrag zu unserem Wohlstande, welcher auf nicht weniger als fünfhundert Millionen Dollars veranschlagt werden darf.

Auf der anderen Seite stellen sich die nordsüdlichen Bodengestaltungen, welche ich erwähnt habe, als beinahe unüberschreitbare Schranken den athmosphärischen Bewegungen in westöstlicher Richtung entgegen. Auf der westlichen Seite unseres Continentes wehen die vorherrschenden Winde von Westen und kommen auf das Land von der Temperatur des gleichförmigen Stillen Oceans erwärmt; deßwegen ist das Klima dort sehr modificirt — man könnte sagen, es wird von denselben erzeugt. Diese warmen Winde erreichen mit Feuchtigkeit beladen die Küste; daselbst kreuzen sie einen kalten arctischen Strom, welcher über ein „eisengebundenes" Ufer streicht. Durch dessen Einwirkung abgekühlt, wird ihr Wasserdunst verdichtet und erzeugt Nebel und Regen, welche an den Abhängen der Seealpen hinaufgetrieben werden. Ein sehr reichlicher Niederschlag von Feuchtigkeit wird dadurch verursacht und deswegen ist der jährliche Regenfall auf der nordwestlichen Küste größer als auf irgend einem anderen Theile unseres Besitzthums. Die Küstenhöhenzüge überschreitend gelangen die Meereswinde in die große longitudinelle Mulde des californischen Thales, wo die Sommertemperatur alltäglich während vieler Wochen hundert Grad übersteigt. Daselbst wird ihre Fähigkeit, Feuchtigkeit aufzunehmen, vermehrt und sie werden zu trocknenden Winden. Indem sie weiterhin die Abhänge der Sierra Nevada, die eine hohe und beinahe ununterbrochene Gebirgsmauer bildet, werden sie abgekühlt und wiederum eines Theiles ihres Wasserdunstes, welchen sie enthalten, beraubt, wodurch sie einen weiteren, obgleich weniger scharf bezeichneten, nordsüdlichen Regengürtel erzeugen. Nachdem die Westwinde die Sierra Nevada überschritten haben, streichen sie über die Hochebenen des großen Beckens, auf denen in einigen Districten beinahe kein Regenfall stattfindet und wo wir, als eine natürliche Folge, die einzigen ächten Wüsten, die auf unserem Continente vorkommen, antreffen.

Noch weiter östlich bilden die Felsengebirge einen anderen Verdichter (Condensator) und ihre Gipfel sind eingehüllt in Wolken und gebadet in Regenschauern, welche von den oberen Strömungen der Pacific-Winde stammen. Auf dem breitesten Theile dieses Gebirgsgürtels entspringen der Columbia, der Missouri, der Arkansas Red River, der Rio Grande und der Colorado, durch diesen mächtigen Condensator wird die regenerzeugende Kraft der westlichen Winde beinahe gänzlich erschöpft; und unmittelbar östlich und leewärts davon findet man die merkwürdige physikalische Gestaltung der „Ebenen" (plains), eine baumlose, grasbedeckte Fläche, welche einen Gürtel von fünfhundert Meilen Breite bildet und den Fuß des Felsengebirges von Texas bis weit in das canadische Territorium hinein besäumt.

Auf den Flügeln dieses großen Systems westlicher Winde getragen wurden wir jetzt vom Stillen Ocean aus über alle unsere großen Gebirgsgürtel gehoben und dahin gebracht, was wir als das Mississippi-Thal bezeichnen, indem es das hydrographische Becken dieses Stromes bildet, welches aber in Wirklichkeit eine große Ebene ist, welche

sich vom Felsengebirge bis zu den Alleghanies und vom Golf von Mexiko bis zu den Canadischen Hochländern über die Seen hinaus ausdehnt. In dieser Region hat die Einwirkung der westlichen Winde fast gänzlich aufgehört und wären wir von der belebenden Kraft, welche sie ausüben, abhängig, so würde die große Fläche eine noch hoffnungslosere Wüste sein, als jene, welche westlich davon liegt. Hier jedoch kommen wir in das Bereich eines verschiedenen Systemes klimatischer Einwirkungen und zwar solcher, welche hinreichend sind, um diese Ebene unter allen großen Flächenräumen der Erdoberfläche vielleicht zum passendsten Wohnorte des Menschengeschlechtes zu machen. Das ursächliche Moment, welches Fruchtbarkeit allen Theilen des Mississippithales verliehen hat, finden wir hauptsächlich in dem Streichen des Atlantischen Systemes von Winden, welche, den Golf von Mexiko in nordöstlicher Richtung verlassend, in einem breiten gebogenen Strome über den größten Theil des Flächenraumes, welcher zwischen dem Golf und dem Oberen See und zwischen dem Felsengebirge und dem Atlantischen Ocean liegt, fließt. Da Stürme locale Erscheinungen — Wirbelwinde, Strudel, u. s. w. — in diesem Strome sind, so bilden die Bahnen dieser Stürme parallele Curven, welche unser Territorium mehr oder weniger, entsprechend ihrer Lage östlich und westlich im breiten Gürtel des Regen bringenden Windes, schneiden. Die feuchten Winde, welche über den Golf von Mexico streichen, gelangen zu den Grenzen unserer südlichen Staaten mit ihrer vollen Last belebender Fracht; weiterhin begegnen sie auf ihrem nördlich oder nordöstlich gerichteten Fluge den kalten, zurückströmenden Winden, welche von Nordwesten wehen, dadurch wird ihr Wasserdunst niedergeschlagen und mit merkwürdiger Regelmäßigkeit über den ganzen Landstrich, den sie erreichen, vertheilt. Der jährliche Regenfall an verschiedenen Punkten des Flächenraumes, welcher von diesen Windströmungen gekreuzt wird, wird mit ziemlicher Genauigkeit durch deren Lage auf diesen Krümmungs-Linien und deren Radien bestimmt, indem der Regenfall von Mobile nach Denver und, entsprechend der fortschreitenden Erschöpfung des fortgeführten Wasserdunstes, von New Orleans nach den Niagara Fällen sich vermindert. In der Region der Seen ist der jährliche Regenfall vermehrt und der Flächenraum für Waldwuchs und erfolgreichen Ackerbau vergrößert in Folge der Verdunstung dieser großen Wasserflächen. Indem die Wassermasse, welche durch den St. Lorenzfluß fließt, an gewissen Stellen ihres Laufes gehemmt und ausgebreitet, wiederholt verdunstet und niedergeschlagen wird, dient sie dazu, alle Ufer des Seensystems zu befruchten. In Verbindung damit möchte ich behaupten, daß es unmöglich ist, die Wichtigkeit, welche für uns der Golf von Mexico hinsichtlich unseres Territoriums besitzt, zu überschätzen. Durch diesen tiefen Einschnitt in das continentale Ufer unseres Landes wird eine große Verdunstungsfläche warmen Wassers unseren gesammten südlichen Grenzen entlang ausgebreitet und es bedarf keiner übermäßigen Anstrengung der Einbildungskraft, um zu verstehen, daß das Auffüllen des Golfes einen großen Theil des Mississippi Thales sofort zur Unfruchtbarkeit verdammen würde. Und dies ist nur eine der Methoden oder Mittel, wodurch dieses Thal zu einem menschlichen Wohnplatze geeignet gemacht wird.

Indem wir der Bahn der Regen bringenden Winde, welche über unseren Continent streichen, folgten, bemerkten wir, daß in Folge der Einschiebung der topographischen Schranken, deren ich Erwähnung gethan, der jährliche Regenfall in verschiedenen

Distrikten bedeutend wechselt und wir finden, daß dieser Wechsel zwischen achtzig Zoll an unserer westlichen Küste und zwei Zoll in einigen Theilen des großen Beckens sich bewegt. Ein genauer Nachweis der Menge jährlichen Niederschlages kann in dem Character des Pflanzenwuchses, welcher die Oberfläche einnimmt, gefunden werden. In den Flächenräumen, welche wir betrachtet haben, sind die Gürtel, welche am besten mit Wasser versorgt sind, mit Waldwuchs bedeckt. Jene, welche den geringsten Regenfall aufweisen, sind nackte und unfruchtbare Wüsten. Die großen Flächenräume von mittlerem Character, wo der jährliche Regenfall zwanzig Zoll oder weniger beträgt, sind mit Gras bedeckt: dieses sind die Prairie-Gegenden. Dies ist die Ursache, welche wir in der Vertheilung des krautartigen und baumförmigen Pflanzenwuchses beobachten. Da Ohio unter den parallelen Kreisen der Golfwinde liegt und an einem unserer großen Seen gränzt, so ist der jährliche Regenfall an verschiedener Punkten unseres Staates unmittelbar abhängig von den Ursachen, welche ich aufgezählt habe. In Uebereinstimmung mit dem Plane, den wir in groben Umrissen dargelegt haben, finden wir, daß der Regenfall am stärksten ist an den südlichen Grenzen und am geringsten an den nördlichen; — der Unterschied beträgt von vier und vierzig Zoll bei Cincinnati und dem Ohiofluß entlang bis zu zwei und dreißig Zoll am Seeufer.

Die Gürtel mittlerer Jahrestemperatur, welche die Oberfläche von Ohio durchkreuzen, liegen zwischen den Isothermallinien, welche sich über unserem Continent — im Einklang mit der Einwirkung seiner characteristischen Bodengestaltung — krümmen; durch unsere Gebirgszüge werden die Isothermallinien weit nach Süden geführt und krümmen sich allmähliger nach Norden über unsere großen Depressionsflächen. An jeder Seite unseres Continentes werden Abweichungen der Isothermen durch die Einwirkung des Golfstromes auf der einen Seite und durch die warmen Pacific-Winde auf der andern Seite hervorgerufen.

Die mittlere Jahrestemperatur des südlichen Theiles unseres Territorium im Thale des Ohio beträgt in Cincinnati fünfundvierzig Grad und in Marietta zwei und fünfzig Grad Fahrenheit. Die durchschnittliche Jahrestemperatur der nördlichen Reihe unserer Counties beträgt ungefähr fünfzig Grad Fahrenheit und diese folgt mit beträchtlicher Genauigkeit den Umrissen des Seeufers. Auf den Hochländern, welche zurück vom See liegen, sinkt die mittlere Jahrestemperatur auf neun und vierzig Grad, — indem der See einen ausgleichenden Einfluß, der sowohl im Sommer, als im Winter fühlbar ist, ausübt.

Es ist wohl bekannt, daß Landflächen Extreme des Klima's erzeugen, — indem auf denselben die Winter kalt und die Sommer heiß sind, — während in den mittleren Theilen der Wassermassen die Temperatur in viel geringerem Grade wechselt. Selbst Seen von beschränkter Ausdehnung bilden bedeutende Ausgleicher des Klima's ihrer Ufer. Die Oberfläche des mittleren Theiles unserer großen Seen ist niemals gefroren, deswegen wird der Wind, welcher über diese Oberflächen streicht, im Winter durch das Wasser gewärmt, und dieser wärmt wiederum das Ufer, über das er weht. Der Einfluß eines großen Sees, welcher in der Bahn herrschender Winde liegt, ist deutlich zu erkennen im Falle des Michigan Sees. Daselbst ist die allgemeine Windrichtung von Westen; die Winde kommen im Sommer heiß und im Winter kalt an das Seeufer und bekunden den extremen Klimacharacter der großen continentalen Oberfläche

über welche sie streichen. Sie gelangen jedoch an das östliche Ufer des Michigan Sees mit der Temperatur, welche durch die Wassermasse, über die sie passirten, ausgeglichen wurde. Als eine Folge davon ist der westliche Theil der tieferen Halbinsel von Michigan bemerkenswerth für den gleichförmigen Charakter seines Klima's. Alle Punkte dieser Küste entlang sind wärmer im Winter und kühler im Sommer, als die entsprechenden Punkte des gegenüberliegenden Ufers.

In einem geringeren Maßstabe übt der Erie-See einen ähnlichen Einfluß auf das Klima seines südlichen Ufers aus; er ist weder so breit noch so tief als der Michigan-See und liegt weniger direct in der Bahn der westlichen Winde; da aber die meisten unserer Winterwinde von Nordwesten kommen, streichen dieselben, ehe sie die Counties der westlichen Reservation erreichen, über einen beträchtlichen Theil der Oberfläche des Erie-Sees und werden dadurch bemerkbar erwärmt. Dies ist bewiesen durch die Verschiedenheit, welche die Extreme in den Wintertemperaturen unmittelbar am Seeufer und an Punkten, welche mehrere Meilen landeinwärts liegen, aufweisen. Als allgemeine Regel findet man, daß das Thermometer um wenigstens zehn Grade niedriger sinkt, dreißig und vierzig Meilen landeinwärts vom See, als an dessem Rande. Im Sommer ist dieser Unterschied des Thermometerstandes nicht so deutlich bemerkbar, aber der Einfluß des Sees hinsichtlich seiner Einwirkung auf das Wohlbefinden der Uferbewohner ist noch augenfälliger, denn während der Sommermonate weht eine Tagbriese vom Wasser auf das Land mit ebenso großer Regelmäßigkeit als am Meeresstrande. Gewöhnlich zeigt das Thermometer einen Unterschied von wenigstens fünf Graden zwischen der extremen Sommertemperatur am Seeufer und im Landinnern obgleich die Hochländer, welche den Rand des Seebeckens bilden, siebenhundert Fuß höher sind, als der Spiegel des See's.

Im Anhange A dieses Bandes findet man tabellarische Aufzeichnungen von Beobachtungen über den Regenfall und die Temperatur auf zehn Stationen in Ohio während einer Reihe von Jahren. Auszüge von diesen Tabellen, welche das monatliche und jährliche Mittel des Regenfalles und der Temperatur enthalten, findet man auf den folgenden Seiten:

Monatliche und jährliche Wassermenge von Regen und Schnee, zurückgeführt auf Wasser, nach Zollen und Hundertstel eines Zolles, während einer Reihe von Jahren, im nördlichen, mittleren und südlichen Ohio.

Name der Station.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Mittel der beobachteten Jahre.	Zahl der Jahre.
Marietta	3.94	2,80	3.82	4,00	3,75	3.43	4.85	3.71	3,62	2.88	2.76	2.95	42.65	12
Portsmouth	2.84	2.90	3.98	3.69	3.98	3.00	3.86	3.59	3.70	2.72	3.30	3.09	41.65	11
Cincinnati	3.38	3.41	3.84	3.45	4.64	5.22	4.47	4.51	3.10	3.34	3.53	4.54	47.43	18
Steubenville	2.94	2.75	3.38	3.53	3.85	4.01	3.89	3.97	3.48	3.18	3.16	3.34	41.48	37
Urbana	2.62	2.42	3.46	3.56	3.92	4.42	3.54	3.61	3.69	2.38	3.34	3.50	40.45	20
Hudson	2.67	2.16	2.43	3.36	3.61	3.13	3.68	3.21	4.20	2.44	3.35	2.65	36.23	10
Cleveland	2.20	1.98	2.92	2.95	3.50	3.49	2.85	2.90	4.25	2.66	3.34	2.55	35.59	10
Kelley's Island	1.63	1.74	2.63	3.10	3.30	3.48	3.53	2.32	3.44	2.29	2.59	2.26	26.92	10
Toledo	1.7986	1.2642	3.8502	3.6249	4.3877	4.4583	3.5594	2.9844	4.1186	2.3957	3.1138	2.3629	38.9087	9
Granville	2.47	3.65	3.35	3.64	3.53	5.59	4.82	6.82	2.70	3.03	4.11	5.21	48.62	7

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur während eine Reihe von Jahren auf zehn Stationen im nördlichen, mittleren und südlichen Ohio.

Name der Station.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Mittel der beobachteten Jahre.	Zahl der Jahre.
Marietta	30°.57	34°.05	40°.67	51°.99	60°.03	68°.88	72°.99	71°.70	64°.83	52°.80	41°.14	32°.70	51°.86	12
Portsmouth	34.07	37.78	43.78	55.16	64.59	72.46	76.67	74.33	68.07	53.30	44.64	36.11	55.08	11
Cincinnati	31.20	35.54	42.65	54.07	64.24	73.74	78.61	75.76	67.68	55.50	42.88	34.98	54.67	16
Steubenville	31.60	32.60	39.30	55.0	64.1	73.60	75.6	73.8	67.6	53.4	41.4	32.6	54.	6
Urbana	26.47	30.26	38.37	50.40	61.52	70.22	74.31	71.66	64.79	51.69	39.78	29.86	50.70	20
Hudson	27.16	30.48	34.06	46.78	58.66	68.95	72.38	71.16	63.66	50.23	40.44	30.36	49.53	10
Cleveland	27.36	30.14	35.69	47.50	57.33	68.00	72.57	70.63	63.67	51.77	41.12	31.47	49.77	10
Kelley's Island	26.45	28.94	34.11	45.73	57.24	68.92	74.05	72.61	65.67	52.87	42.24	30.23	49.92	10
Toledo	26.455	30.517	35.349	46.995	58.86	68.505	73.469	70.778	62.927	50.007	40.218	30.242	46.527	10
Granville	27.58	32.87	38.06	50.99	60.67	70.34	75.02	69.96	64.93	51.80	42.55	31.72	51.38	7

Ehe ich die Besprechung unseres Klima's verlasse, sollte ich vielleicht noch eine Frage, welche häufig gestellt wird, in Betracht ziehen. Zu welchem Grade wurde unser Klima durch die Ausrottung — so weit sie geführt worden ist — der dichten Wälder, welche einst beinahe alle Theile der Oberfläche unseres Staates bedeckten, verändert? Dieser Gegenstand wird ohne Zweifel im landwirthschaftlichen Theile unseres Berichtes eingehend behandelt werden; da er aber auch Bezug hat auf den Lauf unserer Flüsse, — gegenwärtig die mächtigste aller Wirkungen, welche Veränderungen der Oberfläche zur Folge haben, — so scheint eine Erwähnung desselben hier am Platze zu sein. Ziemlich allgemein herrscht die Ansicht, daß die Ausrottung der Wälder den Regenfall und die Masse der Flüsse wesentlich vermindere, daher Dürre hervorrufe. Daß die Feuchtigkeit des Klima's durch die Ausrottung der Wälder vermindert wird, kann kaum bezweifelt werden, daß aber der jährliche Regenfall durch diesen Umstand wesentlich verringert werde, ist auf keinem Falle bewiesen. Darauf bezügliche Beobachtungen, — welche in der That gemacht wurden, zum Beispiel in Marietta, welche einen Zeitraum von fünfzig Jahren decken, — scheinen zu beweisen, daß, wenn irgend eine Aenderung im Regenfall diesem Umstande zuzuschreiben ist, so ist dieselbe sehr gering. Ich erfahre von Prof. Henry, daß das ausgedehnte Beobachtungssystem, von dem die Aufzeichnungen durch das Smithson'sche Institut gesammelt und tabellarisch zusammengestellt wurden, nicht im Stande ist, nachzuweisen, daß durch die Ausrottung der Wälder irgend ein bemerkbarer Einfluß auf den jährlichen Niederschlag bewirkt werde. Thatsache scheint zu sein, daß ein dichter Waldwuchs ein mächtiger Ausgleicher sowohl der Temperatur, als auch des Laufes der oberflächlichen Gewässer ist. So lange der Wald unverletzt ist, wirkt er gleich einer Decke, welche den Boden bedeckt und ihn vor den Winden, sowohl den kältenden, als auch den trocknenden schützt. Der Wald dient auch als ein großer Schwamm, indem er die Feuchtigkeit aufnimmt und zurückhält und ihr allmähliges Entweichen gestattet. Sobald der Urwald entfernt, der Boden bearbeitet, die Oberfläche geebnet, der Abfluß erleichtert, der auf tausend Wegen geschieht, und der Sonne und dem Winde der Zugang gestattet ist, so kann die Wirkung nur augenfällig werden, auch wenn der jährliche Regenfall nicht wesentlich verändert sein sollte. Den merklichsten Einfluß beobachtet man in der bedeutend vergrößerten Schwankung in der Wassermenge der wegführenden Wasserläufe. Wenn schwere Regengüsse eintreten oder Schneemassen schmelzen fließt das Wasser schneller und freier hinweg; Ueberschwemmungen und Hochfluthen werden dadurch in unsern Flüssen, durch welche das überschüssige Wasser weggeführt wird, hervorgerufen und beispiellose Unglücksfälle ereignen sich. Während der trockenen Jahreszeit wird ein entsprechender Mangel erzeugt; die Wassermenge in unseren Flüssen sinkt verhältnißmäßig tief unter ihr früheres Niveau und sie werden unverläßlicher als Verkehrsstraßen und als Quellen von Triebkraft. Landstriche, welche vorher gut bewässert waren, leiden durch die Trockne, so daß die praktischen Schäden, welche durch die Ausrottung der Wälder erzeugt werden, nicht weniger thatsächlich und beklagenswerth sind, als wenn der jährliche Regenfall wesentlich verringert worden wäre.

Die unnöthige Verwüstung der Forste, welche die Unterjochung, wie es genannt wird, unseres waldbedeckten Landes begleitet hat, muß den Landwirth, welcher in dem Urwalde eine der werthvollsten Ernten, welche der Boden zu erzeugen vermag, er-

blickt, schmerzhaft berühren. Es bietet dies ein Thema, welches die Aufmerksamkeit des Ackerbauers und Statistikers wohl beschäftigen mag, das aber kaum mit Recht hier weiter verfolgt werden kann.

Das climatische Resultat, welches erlangt werden wird, sollte die Ausrottung unserer Wälder fortgesetzt werden, zeigt sich deutlich im gegenwärtigen Zustande des Prairie-Landes im fernen Westen. Ueber große Flächen reicht dort der jährliche Regenfall hin, jeden Bedarf des Ackerbaues zu decken, wenn er haushälterisch benützt werden könnte. Wie es aber ist, so überfluthen die heftigen Regengüsse, deren man dort nicht bedarf, für einen Augenblick das Land und die große Masse des Wassers fließt fast eben so schnell weg, als sie kommt. Die ebenen, geneigten Oberflächen leiten das Wasser ab, fast wie ein Dach. Während einer kurzen Zeit sind die Thäler durch Fluthen überfüllt und jedes kleine Rinnsal wird zu einem unwiderstehbaren Strome. Ich habe einen, für gewöhnlich unansehnlichen Fluß in Kansas während einer einzigen Nacht vierzig Fuß steigen und beinahe ebenso schnell wieder fallen gesehen. Innerhalb weniger Stunden nach dem Fallen von reichlichem Regen ist auch dessen Wirkung wieder verschwunden und die Oberfläche, der vollen Gewalt der darüberwehenden Winde ausgesetzt und gegen die Sonne nicht geschützt, erleidet alle schlimmen Folgen einer Dürre.

Einige Thatsachen kamen kürzlich zu meiner Kenntniß, welche Veränderungen in unserem Regenfall oder in der Wassermenge unserer Flüsse andeuten, wofür Rechenschaft zu geben es bei unserer gegenwärtigen Kenntniß nicht leicht ist. Es ist, zum Beispiel, wohlbekannt, daß alle unsere Flüsse, welche Wasserkraft, die zum Treiben von Maschinerien nutzbringend verwandt worden ist, bieten, viel weniger constant in ihrem Laufe geworden sind als früher. Im Sommer und in trockenen Jahreszeiten fällt das Wasser in denselben niedriger als die früheren Bewohner je beobachtet haben. So auch der Ohiofluß, welcher den ersten Ansiedlern eine so ausgezeichnete und verläßliche Schifffahrt gewährte, hat in letzteren Jahren seinen Ruf eingebüßt und solche Schwankungen seines Niveau's gezeigt, daß der ganze Handelsverkehr auf seinen Wassern beeinträchtigt ist. Während der letztverflossenen zwei Sommer, welche ungewöhnlich trocken waren, fiel das Wasser im Ohio und seinen Nebenflüssen niedriger, als je zuvor bekannt wurde. An Smith's Ferry, wo die Grenzlinie von Pennsylvanien den Ohiofluß kreuzt, wurde durch die anhaltende Dürre auf dem Grunde des Flußes ein Felsen bloßgelegt, der niemals so vollständig den Blicken der gegenwärtigen Bewohner dieser Gegend ausgesetzt gewesen ist. Auf diesem Felsen fand man eine Oberfläche von fünfzig bis hundert Fuß Breite und mehrere Yards Länge, mit Inschriften, wie sie gewöhnlich einer Race, welche dieses Land vor der Ankunft der nomadisirenden Indianer dicht bevölkerten, zugeschrieben werden, bedeckt. Das Vorhandensein dieser alten Hieroglyphen, gegenwärtig fast beständig von den Wassern des Ohio bedeckt, scheint zu beweisen, daß diese Felsen einmal für längere Zeit und vollständiger entblößt gewesen seien, als sie jetzt sind, und daß die Wassermasse des Ohio jenesmal geringer gewesen ist als jetzt. Die Thatsachen, welche ich angeführt habe, in Verbindung mit anderen von gleicher Wichtigkeit, welche ich in Erfahrung gebracht habe, deuten auf eine Zeit hin, in der unser Klima trockener war, als jetzt, oder während der, in Folge natürlicher oder künstlicher Ursachen, die Schwankungen des Wasserspiegels des Ohio größer waren, als sie während der letzten fünfzig Jahre gewesen sind. Es gehört

unter die Möglichkeiten, daß wir hier den Nachweis der Einwirkung auf das Klima dieses Theils unseres Landes durch die Besitznahme desselben von einer dichten, Ackerbau treibenden Bevölkerung während Hunderte, vielleicht Tausende von Jahren vor uns haben. Viel mehr Beweise würden nothwendig sein, ehe wir solch einen Schluß als feststehend annehmen könnten, aber die Thatsachen, welche ich angeführt habe, schienen mir von Interesse, und, wenn sie durch weitere, von ähnlichem Character bekräftigt werden, mögen sie sich als sehr belehrend erweisen, — sie werden wenigstens die Nachforschung anregen.

Boden und Ackerbau.

Die Beschaffenheit des Bodens, die Productionsfähigkeit und der Pflanzenwuchs unseres Staates sind Gegenstände, welche mehr unmittelbar den Landwirth betreffen, und werden dieselben von Seite des Gehülfsgeologen, welcher die landwirthschaftliche Aufnahme unter sich hat, die geziemende Berücksichtigung erhalten. Bei Erwähnung dieser Gegenstände in einem Kapitel, welches der physikalischen Geographie, von welcher dieselben einen dazu gehörenden und wesentlichen Theil bilden, gewidmet ist, dürften einige Worte über dieselben am Platze sein. —

Der Boden ist über viel mehr als der Hälfte des Staates fremden Ursprungs, das heißt, er stammt nicht von der Zersetzung der unterliegenden Gesteine her, sondern wurde durch Driftwirkungen, häufig aus weiter Ferne, dahin gebracht. Ueber den ganzen nördlichen Theil des Staates bildet der Thon das am meisten vorwiegende Element in den Driftablagerungen. Als eine Folge davon erblicken wir die bereits beschriebene eintönige Oberfläche, welche von einem zähen, thonigen Boden gebildet wird, der dem ursprünglichen Waldbestand und dem ihm nachfolgenden Ackerbausystem ihren eigenthümlichen Character verliehen hat. In diesem Districte finden wir Gegenden, welche in gewöhnlichen Jahren etwas naß sind, in welchen der Urwald hauptsächlich aus Ulmen, schwarzen Linden (basswood) Eschen und Hickory besteht und die Landwirthschaft, welche am erfolgreichsten gewesen ist, die Gras-Cultur, die Viehzucht und die Butter- und Käsebereitung ist. In der westlichen Reservation sind die unterliegenden Gesteine häufig sehr sandiger Natur — wie zum Beispiel das Carboniferous-Conglomerat und der Berea-Sandstein, — und doch bildet sie die Milcherei des Westens, indem beinahe über alle Theile der Oberfläche eine Schichte Driftthon von solchem Zusammenhange und Mächtigkeit gebreitet ist, um den Character sowohl des Pflanzenwuchses, als auch des Ackerbaues vollständig zu verändern.

Entlang der südlichen Reihe von Counties, in der Reservation, in Stark, Wayne und Richland und weiter nach Süden und Westen hin, bestehen die Driftablagerungen mehr oder weniger aus Kies und Sand. In Folge davon finden wir daselbst einen leichteren, mehr lehmigen Boden, ein Vorherrschen der Eichen in den Wäldern und eine erfolgreiche Getreidecultur.

In der Steinkohlenregion sind die Landstrecken im Allgemeinen höher, die Driftablagerungen hinsichtlich ihrer Mächtigkeit und Ausdehnung beschränkt und in Folge davon haben die unterliegenden Gesteine hier mehr, als anderswo, den Character des Bodens beeinflußt. Diese Gesteine bestehen aus Sandsteinen, Schiefergesteinen, Kalksteinen, Feuerthonen und Steinkohlen, Materialien, welche — je nach ihrem ver-

hältnißmäßigen Vorwiegen — dem Boden eine deutliche locale Verschiedenheit verliehen haben. Einige der Höhenzüge, welche zum größten Theile aus Sandsteinen bestehen, sind mit einem leichten und porösen Boden bedeckt, welcher verhältnißmäßig geringen landwirthschaftlichen Werth besitzt; aber in ihrem Naturzustande sind sie mit einem dichten Bestand von Kastanien und wilden Trauben überzogen. Andere Hügel dieser Gegend bestehen aus Schiefergestein (shale), welches einen Thon erzeugt hat, welcher häufig unfruchtbar ist und sich schlecht schlämmt. Häufiger aber haben Lagen von Kalkstein, welcher düngt, und Feuerthon, aus welchen Quellen, welche die Hügelseiten berieseln, entspringen, diese sehr geneigten und vollständig drainirten Oberflächen fruchtbarer gemacht, als auf den ersten Blick möglich erscheint. Deßwegen wird der Reisende beständig überrascht, in dieser Gegend gute Maiserndten, welche auf den Gipfeln der Berge wachsen, zu erblicken. In diesem Theile des Staates gibt es verhältnißmäßig wenig ebenes Land und die Aussicht, welche man auf jeder Anhöhe genießt, bietet eine endlose Reihe von Hügeln, von denen die zierlichen Umrisse und bebauten Oberflächen ein angenehmes, aber einigermaßen eintöniges Bild gewähren.

In den Thälern des Muskingum, Scioto und Miami ist der Boden ein tiefschwarzes Schwemmland (Alluvium), welches Jahr auf Jahr reiche Erndten Mais, — das große Handelsackerbauproduct dieser Districte, — liefert.

An den Gewässern, welche durch den Miamifluß weggeführt werden, sind die unterliegenden Gesteine kalkiger Natur und die Driftkiese bestehen gewöhnlich zum großen Theil aus Kalkstein. Durch diese beiden Quellen werden dem Boden düngende Elemente mitgetheilt und in Folge davon finden wir sowohl einen der reichsten als auch schönsten Theile des Staates, — in Wirklichkeit die Fortsetzung der berühmten Blaugras-Gegend von Kentucky.

Ursprung der Prairien.

Im nordwestlichen Theile unseres Staates befinden sich einige Prairien von beträchtlicher Ausdehnung. Die Ursache des verhältnißmäßigen Vorherrschens eines baumförmigen und krautartigen Pflanzenwuchses in jenem District findet man in den localen Eigenthümlichkeiten der Beschaffenheit und Oberfläche des Bodens. Gewöhnlich sind diese Prairien bemerkenswerth eben und befinden sich auf einem Boden von ungewöhnlicher Feinheit, welcher athmosphärisches Wasser kaum durchläßt. In Folge davon sind sie abwechselnd zu naß und zu trocken für das Wachsthum von Bäumen, ausgenommen wo Kies-Lager oder ein mehr poröser Boden, sowohl das Eindringen der Wurzeln bis zum Sitze eines constanten Feuchtigkeitsvorrathes gestatten, als auch den Ueberschuß während der nassen Jahreszeit wegleiten.

Vieles ist über die Ursachen der Entstehung der Prairien geschrieben worden; ich kann aber mein Urtheil über diese Frage nicht besser ausdrücken, als durch das Anführen eines Paragraphen aus „Ein Catalog der Pflanzen von Ohio", welcher von mir selbst im Jahre 1860, nachdem ich eben von einem fast fünf Jahre dauernden Bereisen jener Gegenden unseres Landes, in denen Prairien vorherrschen, zurückgekehrt war, veröffentlicht worden ist. Erwähnter Paragraph lautet, wie folgt:

„Das große bedingende Moment, welches den Ausschluß von Bäumen von einem so großen Theile unseres, westlich vom Mississippi gelegenen Territoriums bewirkt hat, ist ohne Frage ein Man-

gel an Feuchtigkeitsniederschlag. Dieser Ursache sind zuzuschreiben die Prairien von Oregon, Californien, New-Mexiko, Utah, Nebraska, Kansas, Arkansas und Texas. Auf diesem großen Flächenraum findet man jede Art von Oberfläche und Boden von jeder Schattirung physischer Beschaffenheit oder chemischer Zusammensetzung — wenn nicht völlig unfruchtbar, — überzogen von Gras, ausgenommen in den seltenen Fällen, wo der Boden einen ungewöhnlichen Feuchtigkeitsvorrath empfängt. Die Theorien welche aufgestellt wurden, um die Entstehung der Prairien zu erklären, beziehentlich die von Prof. Whitney, daß dieselben einer besonderen Feinheit des Bodens zuzuschreiben seien, — oder die von Hrn. Lesquereur, daß dieselben Bette verschwundener Seen seien, — oder die von Hrn. Desor, daß dieselben die niederen und ebenen Strecken eines Seebodens seien, — oder schließlich die, welche dieselben jährlichen Feuern zuschreibt, sind alle gleich unanwendbar.

„Die Prairien, welche den Mississippi begrenzen und östlich davon liegen, mögen der einen oder mehreren der in den oben angeführten Theorien behaupteten Bedingungen zuzuschreiben sei, zweifellos sind sie es theilweise oder local, aber auch hier ist das hauptsächlich bedingende Moment der Wasservorrath. Die Beschaffenheit des Prärie-Bodens fällt zusammen mit den Extremen des Mangels und Ueberflußes an Regen, welche für jenen Landstrich characteristisch sind und denselben bald zu naß und bald zu trocken für einen kräftigen Baumwuchs machen. Ein sandiger, kiesiger oder steiniger Boden und Unterboden, welcher gleichmäßiger von Feuchtigkeit durchtränkt und tiefer von den Wurzeln der Waldbäume durchdrungen wird, bietet letzteren einen constanten Vorrath von Flüssigkeit, welche zu ihrem Gedeihen unbedingt nothwendig ist. Dies ist, wie mir scheint, der Grund, warum die Hügel und Höhenzüge, welche aus gröberen Materialien bestehen, mit Bäumen bewachsen sind, während die tieferen Flächen mit feinerem Boden Prairien sind.“

Seit der Veröffentlichung des Heftchens, welches den angeführten Paragraphen enthält, wurde viel über den Ursprung der Prairien geschrieben und mehreres dient nur dazu, die Meinungsverschiedenheit, welche vorher hinsichtlich dieses Gegenstandes herrschte, fortzupflanzen und selbst zu vergrößern. Prof. Dana schrieb eine Abhandlung über diesen Gegenstand, welche in dem "American Journal of Science" veröffentlicht wurde, klar und und weise, wie er stets thut. Oberst J. W. Foster berührte denselben in seinem "Mississippi Valley" und tritt der von mir vertretenen Ansicht bei, indem er mit Hinweis auf die grasbewachsenen Ebenen, welche das Innere aller großen Continente einnehmen, nachweist, daß unsere Prairienregion keine Anomalie sei, sondern eines der vielen Beispiele der Wirkung, welche in ebenen Landstrecken, die entfernt von großen Wasserflächen sich befinden, auf den Pflanzenwuchs durch Mangel an Feuchtigkeit hervorgebracht wird. Um eine davon verschiedene, von ihm vor einigen Jahren aufgestellte Theorie zu unterstützen, hat Herr Lesquereux dieselbe in einem Kapitel (vii) des ersten Bandes der geologischen Vermessung von Illinois, publicirt im Jahre 1866, erweitert. In diesem Kapitel, wie in seinen früheren Schriften, vertheidigt Hr. Lesquereux die Ansicht, Prairien seien alte Seebette, welche zuerst von Wasserpflanzen eingenommen wurden, später aber, als sie trockener oder mehr aufgefüllt wurden, sich mit Gräsern überzogen haben, welche ihren gewonnenen Grund behaupten und Bäume durch einfache und vollständige Beschlagnahme ausschließen. Er unterstützt diese Theorie durch Anführung der Umwandlung seichter Buchten in grasige Mersche, wie dergleichen den Rändern unserer Seen entlang häufig vorkommen. Die Bai von Sandusky ist als ein typisches Beispiel der allmähligen Bildung einer Prairie durch diesen Vorgang angeführt. Eine genügende Widerlegung der Theorie von Hr. Lesquereux als allgemein gültige Erklärung der Prairien findet sich in der Thatsache, daß westlich vom Mississippi, in der Region der Prairien par exellence, über große Flächenräume ausgedehnt alle möglichen Boden-

varietäten und jede Art von Bodengestaltung mit Gras bedeckt sind, und daß dieselben Theile der Prairie bilden. An den Grenzen der Prairienregion nehmen Waldgürtel die Flußthäler ein und erstrecken sich, die Ränder der Wasserläufe besäumend, weit in die Ebenen hinein, weil sie da, und nur da, den Wasserbedarf finden können, welcher zu ihrem Leben unbedingt nothwendig ist. Zwischen den Thälern aber sind die Wasserscheiden, ob niedrig und eben oder hoch und wellig oder unterbrochen, mit einer Grasdecke überzogen, die in Gestalt eines Gürtels von fünfhundert Meilen Breite von Mexico bis weit in das Brittische Territorium hinein sich erstreckt. Der östliche Saum dieses Gürtels liegt nur wenige hundert Fuß über dem Spiegel des Meeres, während sein westlicher Rand fünf Tausend bis sieben Tausend Fuß über demselben Spiegel sich befindet; in der That erstrecken sich diese Grasflächen an den Flanken des Felsengebirges hinauf bis zu einem Punkte, wo durch die Höhe dieser Gebirgsmassen dieselben zu Condensatoren werden und einen Feuchtigkeitsvorrath sammeln, welcher sie in Stand setzt, sich mit einem Waldwuchs zu bedecken.

Daß die Prairien von Illinois, Indiana, und Ohio — geologisch sprechend — vor Kurzem von Wasser bedeckt gewesen waren und den Boden eines großen Sees, und späterhin vieler kleiner gebildet hatten ist ohne Frage wahr. Das Gleiche ist aber ebenso wahr und gültig hinsichtlich der Waldflächen, welche sich mit den Prairien in die Oberfläche theilen. Die Thatsache, daß Seen und Buchten in Prairien umgewandelt werden, kann nicht geläugnet werden, indem viele Beispiele eines solchen Ueberganges leicht gefunden werden können; aber die Theorie, daß Gras dem Wasser als eine Nothwendigkeit folge und die Bodenfläche nur durch das Recht des Besitzes halte, ist ein non sequitur. Die Wahrheit ist, daß da, wo große Flächen ruhigen Wassers in Land umgewandelt werden, es sich oft ereignet, daß die Oberfläche von einem besonders feinen Boden gebildet wird; derartiger Boden wird permanent von Gras eingenommen, — erstens, weil einige Gräser mehr aquatisch sind als Bäume, und zweitens, die Arten, welche diesen folgen, wachsen und gedeihen auf einem feinen, nicht durchlassenden Boden, welchen die Wurzeln der Bäume nicht zu durchdringen vermögen, indem sie, wenn in denselben vergraben, weder gewässert noch gelüftet werden; letzteres muß geschehen, um einen gesunden, baumförmigen Wuchs zu unterhalten. Prof. Whitney bringt in seinem Beitrag zu dem Bericht der Geologie von Iowa die Festigkeit des Prairie-Bodens, welchen er untersucht hat, mit der Abwesenheit von Bäumen in Verbindung, ermangelt aber zu bemerken, daß die Erscheinung um den hygroscopischen Character solcher Bodenarten sich dreht. Seitdem hat er die Prairien des fernen Westens durchkreuzt und im Sacramento-Thale alle möglichen Bodenarten — fein, grob, kiesig, sandig, steinig — wo vom Fluß entfernt, mit einem krautartigen Pflanzenwuchs bedeckt gesehen, während die unmittelbaren Flußufer von Waldgürteln, welche aus Eichen von großartigerem Wuchse, als irgend wo im Thale des Mississippi zu finden sind, in Besitz genommen sind. Dort hat derselbe erkannt, daß W a s s e r in Fülle und doch nicht in Ueberfülle das Lebenselement des Baumwuchses bildet.

Prof. Alexander Winchell hat eine andere Theorie vorgebracht, um die Entstehung der Prairien zu erklären, und zwar die, daß der Pflanzenwuchs der Prairien präglacial sei. Daß nämlich, nachdem das Eis und Wasser der Driftperiode sich zurückgezogen hatten, die Oberfläche der Driftablagerungen mit Gräsern bedeckt gewesen

seien, welche Samen entsprungen waren, welche ihre Keimfähigkeit von dem fernen Zeitalter her, als der arctische Winter von dem fernen Norden aus sich verbreitete und unser ganzes fruchtbares, blühendes Land in eine Schnee- und Eiswüste umwandelte, bewahrt hatten. Gegen diese Theorie können wir mit Vortheil uns des Zeugnisses der Botaniker bedienen, wenn wir erfahren wollen, wie lange Zeit die Samen der Pflanzen ihre Keimfähigkeit zu erhalten vermögen. Die besten Geologen stimmen darüber mit einander überein, daß das Maximum der Kälte, welche die Gletscher der Eisperiode erzeugte, vor nicht weniger als 200,000 Jahren, der letzten Periode der großen Excentricität in der Erdbahn, erreicht worden sein muß. Wenn die Dauer dieser Zwischenzeit nicht bedeutend überschätzt ist, dürften wahrscheinlich nur wenige Botaniker gefunden werden, welche die Möglichkeit zugeben würden, daß die Keime dieser Pflanzen ihre Lebensfähigkeit lange genug erhalten könnten, um die Annahme dieser Theorie zu gestatten.

Hinsichtlich des Ursprungs der Prairien, wie vieler anderer viel besprochener Fragen, ist ein großer Theil der bestehenden Meinungsverschiedenheit, der beschränkten Beobachtung Vieler von denen, welche darüber geschrieben haben, zuzuschreiben, und es ist wahrscheinlich, daß wenn alle Jene, welche an der Besprechung Theil genommen haben, selbst die großen, grasüberzogenen Ebenen des Westens durchwandern und die Erscheinungen, welche sie bieten, an Ort und Stelle studiren könnten, so würde nur wenig Meinungsverschiedenheit, betreffs deren Ursache oder Ursachen, unter denselben herrschen.

Das Eintreten jährlicher Feuer, welche die Halme der Gräser abbrennen, ohne die Wurzeln zu zerstören, und die jungen Bäume vernichten, erachten Einige als eine hinreichende Ursache für das Vorhandensein von Gräsern mit Ausschluß von Bäumen auf den westlichen Prairien. Diese Ursache ist gewiß unzulänglich. Eine gewichtige Thatsache wird die Aufmerksamkeit eines jeden denkenden Menschen, der die Lösung dieser Frage versucht, fesseln und das ist, daß unser Continent in zwei große longitudinelle Waldgürtel getheilt ist, welche durch Gürtel von beinahe gleicher Breite, auf denen der Pflanzenwuchs — ausgenommen, wo Wüste ist, — krautartig ist. Diese Gürtel sind: erstens die waldbedeckte Gegend, welche sich vom Mississippi bis zum Atlantischen Ocean erstreckt, — zweitens die Ebenen, grasbedeckt, von nahe dem Mississippi bis zu dem Felsengebirge sich ausdehnend, in welchem die Gehölze auf die Flußufer beschränkt sind, — drittens, der Waldgürtel des Felsengebirges, — viertens, der Raum zwischen dem Felsengebirge und der Sierra Nevada, gemeiniglich ohne Bäume und Gras, — fünftens die Sierra Nevada, beholzt, — sechstens, das Thal von Californien, Prairie mit Gehölzen entlang den Flüssen, — siebentens, die Küstengebirge, beholzt. Untersuchen wir nun den Regenfall dieser verschiedenen Gürtel, so werden wir finden, daß derselbe enge verknüpft ist mit dem Pflanzenwuchs auf der Oberfläche. Die östliche Hälfte des Mississippi-Thales und der Atlantische Abhang sind gut bewässert und gut bewaldet. Der jährliche Regenfall schwankt daselbst zwischen 32 und 60 Zoll. Auf den Ebenen beträgt der Regenfall nicht mehr als die Hälfte von dem, was er östlich vom Mississippi ist, nämlich von 10 bis 30 Zoll jährlich. Der Gürtel des Felsengebirges ist gut bewässert, wie daraus hervorgeht, daß beinahe alle großen Flüsse unseres Continentes von demselben herabfließen; auch dieser Gürtel ist im Allgemeinen gut bewaldet. Das große Becken besitzt 2 bis 16

Zoll Regenfall, — zu wenig um Gras und Bäume zu unterhalten, ausgenommen auf den Gebirgshöhen. Die Sierra Nevada bildet einen anderen wohlbewaldeten und wohlbewässerten Gürtel. Im Californischen Thale fällt vom Mai bis zum November beinahe gar kein Regen; der Vorrath an Wasser ist beschränkt, aber doch genügend für Jahrespflanzen. Die Hauptströme sind beständig und diese haben ihren Ufern entlang Gehölzgürtel. Andere sind wechselnd, werden im Hochsommer trockene arroyos und an diesen reicht das Gehölz nicht weiter als das Wasser fließt. Das Küstengebirge ist wiederum wohlbewässert und wohlbeholzt. Alle diese Thatsachen beweisen, daß große climatische Verschiedenheiten der Vertheilung des Pflanzenwuchses zu Grunde liegen und die Feuertheorie einfach kindisch machen. Daß der Flächenraum der Prairien an manchen Orten durch die Brände vergrößert worden, ist zweifellos wahr, und wo diese Ursache eingewirkt hat, da herrscht kein Zweifel, daß die künstliche Vermehrung der Bäume erfolgreich sein werde. Die Thatsache jedoch, daß Bäume auf den Prairien von Illinois, Wisconsin, Iowa und Kansas unerwartet gut wuchsen, bildet noch keineswegs den Nachweis, wofür sie Manche gehalten haben, der Irrigkeit der hiemit vertheidigten Ansicht. Ohne Zweifel wird der Wald durch künstliche Nachhülfe, durch Schützen vor den Feuern und Vermehren mittelst Anpflanzen, schnell und einigermaßen ausgedehnt in die grasbedeckte Fläche eindringen und der Wald selbst wird zu einem gewissen Grade durch Befördern der Absorption und Verzögern der Verdunstung und des Abfließens, jene Bedingungen hervorbringen, welche das Wachsthum der Bäume begünstigen. Aber Jene, welche die Möglichkeit behaupten, auf einmal und überall die Prairien des Westens mit einem künstlich erzeugten Wald bedecken zu können, sollten bedenken, daß das Leben eines Baumes durch Jahrhunderte dauert und daß die Bäume, um einen dauernden und kräftigen Waldwuchs zu sichern, nicht so wohl einen überreichen, als einen beständigen Wasservorrath bedürfen. Diejenigen, welche Etwas von dem Klima des Prairiegürtels kennen, wissen, daß dasselbe durch einen Mangel an Winterregen und Schnee und durch gelegentliche obgleich seltene Jahre übermäßiger Trockne characterisirt ist. Der Mangel an Winterregen, um den Boden tief zu durchtränken, verleiht den oberflächlich überwinternden Gräsern — von denen man sagen kann, daß sie von den beinahe übermäßigen Sommerregen leben, — einen Vortheil über die Bäume, welcher einem Siege gleichkommt.

In den Perioden größter Dürre, welche den Weißen bekannt oder denselben von den Indianern und spanischen Ansiedlern mitgetheilt worden sind, soll über beträchtliche Flächen kein Regen während eines oder selbst zwei Jahren gefallen sei. Wenn nun eine dieser äußerst trockenen Zeiten irgendwo innerhalb des Bereiches des Lebens eines Baumes eintreten sollte, würde derselbe — ob in seinem zehnten oder hundertsten Jahre — dadurch absterben und alle seine Kameraden mit ihm; danach muß, wenn die Natur nicht unterstützt wird, der Proceß der Waldausbreitung weit davon, am Rande der grasigen Fläche, auf's Neue beginnen. Wenn wir auf die Beobachtungsaufzeichnungen, welche innerhalb unseres eigenen Staates während eines Zeitraumes von fünfzig Jahren gemacht wurden, wie wir können, uns beziehen, werden wir finden, daß der jährliche Regenfall bei Marietta zwischen 32 und 62 Zoll, bei Cincinnati zwischen 31 bis 65 Zoll — in jedem Falle mehr als 30 Zoll — schwankt. Unser Waldwuchs kann das Minimum, das in Wirklichkeit nur selten vorkommt, ertragen und Jahre, in welchen der Regenfall sich durchschnittlich auf 50 Procent beläuft, erträgt

er besser; in der That würden Bäume auf günstigem Boden bei einem beständigen jährlichen Regenfall, der nicht größer ist, als dieses Minimum, wachsen. Aber wenigstens zwanzig Zoll Regen, stätig und anhaltend geliefert, sind nothwendig für das gesunde und kräftige Gedeihen eines Waldwuchses. Der Regenfall der Ebenen beträgt im Durchschnitt nicht mehr als zwanzig Zoll, im östlichen Kansas dreißig. Wenn nun die Schwankungen im jährlichen Regenfall dort sich dem nähern, was sie bei uns sind, so wird man ersehen, daß das Minimum des Niederschlages kaum ermangeln könne, verderblich für einen großen Theil des Waldwuchses zu sein. Deßwegen werden wir, nach einigen Hunderten von Jahren des Versuches, nur wissen, wie schwierig oder wie leicht es sein mag, durch Kunst die Hindernisse, welche die Natur dem Wachsthum der Bäume auf den Prairien entgegen gestellt hat, zu überwältigen. Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, muß ich erwähnen, daß Prof. Daniel Vaughan von Cincinnati eine Abhandlung „Ueber den Ursprung der Prairien" in dem Junihefte des „Cincinnatus" für 1856 und eine andere „Ueber das Wachsthum der Bäume in kontinentalen und insularen Climaten" in dem Bericht der Brittischen Gesellschaft von 1860 veröffentlicht hat. Eine Synopsis seiner Ansichten ist in dem „Annual of Scientific Discovery" von 1860 zu finden.

Eine andere interessante Abhandlung über die Vertheilung unserer Wälder wurde von Dr. J. G. Cooper geschrieben und in dem Jahresbericht des Smithson'schen Institutes für 1859 veröffentlicht. Diese beiden Schriftsteller treten der Ansicht bei, daß das Vorhandensein oder Fehlen von Bäumen hauptsächlich vom Regenfall abhängig sei.

Bodengestaltung.

Die Bodengestaltung Ohio's erscheint bei einer allgemeinen Betrachtung ungemein einförmig. Obgleich unser Staat einen Flächenraum von 36,964 Quadratmeilen einnimmt, so bildet derselbe nur einen kleinen Theil des großen topographischen Districtes, welcher ihn einschließt. Jedem, der genügend über die Oberfläche erhöht und mit übermenschlicher Sehkraft begabt ist, würde der Flächenraum, welcher von den Seen bis zum Golf und von dem Alleghany-Gebirge bis zum Fuße des Felsengebirges sich ausdehnt, als eine flache Ebene erscheinen, welche Nichts bietet, um ihre Eintönigkeit zu unterbrechen. Gegen das Felsengebirge hin steigt die Oberfläche dieser Ebene allmählig aufwärts, aber im Verhältniß von nur ungefähr sieben Fuß auf die Meile, — ein Aufsteigen, daß dem Auge gänzlich unbemerkbar ist. Die Seen, welche im nördlichen Theile unseres Territoriums gelegen sind, verleihen, obgleich bemerkenswerthe geographische Züge dem Relief der Oberfläche wenig Abwechslung, indem sie beinahe in demselbem Niveau liegen, und von Ufern umgeben sind, welche sich wenig über deren Spiegel erheben. Unsere majestätischen Flüsse, welche sich auf unsern Landkarten so großartig ausnehmen und ein so wichtiges System der Binnen-Schifffahrt gewähren, sind gleichfalls von keinen imposanten Bodengestaltungen begleitet; obgleich viele ihrer Thäler große Schönheit besitzen, so ist es eine Schönheit ruhiger Art, und nirgends der Art, daß sie Bewunderung oder Grausen im Beschauer hervorruft. Diese topographische Einförmigkeit, welche dem Künstler und Reisenden uninteressant und bedauernswerth erscheinen mag, ist aber verbunden mit einer hochgradigen allgemeinen Fruchtbarkeit, welche der nüchternen Beurtheilung für mehr als

ein Aequivalent aller ihrer Mängel gilt. Dergestalt ist die Einförmigkeit und Fruchtbarkeit des großen Flächenraumes, von dem wir einen Theil bewohnen, daß wir beinahe sagen können, der Pflug kann von dem Alleghany-Gebirge bis zum Felsengebirge und von den Seen bis zum Golf geführt werden, und daß unter allen diesen Tausenden und Tausenden von Quadratmeilen es fast keine einzige gibt, welche nicht im Stande wäre, selbst großen Gemeinden Wohnung und Nahrung zu geben. Indem die wilde, malerische und unfruchtbare Gegend nach irgend einer Seite hin leicht erreicht werden kann, muß das eine gütige Vorsehung sein, welche das zum nationalen und individuellen Gedeihen Unentbehrliche in das nächste Bereich gelegt und das nur Aesthetische nach entfernten Gegenden verlegt hat, welche für diejenigen, welche sich derselben am meisten erfreuen und aus denselben Gewinn ziehen, doch leicht zugänglich sind, so daß das entfernt sich vorfindende Aesthetische noch im Stande ist, als wichtiges Element nnserer nationalen Cultur zu dienen.

Im Einklang mit dem vorherrschenden Character des viel größeren Flächenraumes, dessen ich Erwähnung gethan habe, ist die Bodengestaltung unseres Staates im Allgemeinen ungemein nutzbringend. Der Ohio ist ein großartiger Strom, welcher in einem so bezaubernden Thale fließt, daß er von den ersten französischen Erforschern "La belle riviere" genannt wurde. Seine Ufer scheinen, vom Fluß aus gesehen, kühn und häufig steile Berge von sechs- bis siebenhundert Fuß Höhe zu bilden, so daß dem, der diesen Fluß befährt, es dünkt, daß unser Land, wenn auch des Großartigen entbehrend, dennoch reich sei an malerischen Gegenden. Es ist zwar wahr, daß — in Gemeinschaft mit den Thälern aller unserer Flüße, — die Mulde (Flußthal) des Ohio in eine Ebene vertieft ist, und daß die einigermaßen auffallenden Gestaltungen, welche diese Mulde bietet, sämmtlich das Resultat der Aushöhlung dieser Ebene, welche noch unterbrochen den größeren Theil unseres Flächenraumes bildet, sind. Nördlich vom Ohio wurde die Hochebene ausgehöhlt, um die breiten Thäler des Miami, des Scioto und Muskingum zu bilden, wo die anmuthigen Curven der Umrisse, die reichen Wohnstätten der Oberfläche und die Beweise einer üppigen Fruchtbarkeit sich vereinigen, um Bilder zu erzeugen, welche man nicht leicht übertroffen findet. Die Ufer des Erie-See's sind im Allgemeinen niedrig und eintönig, aber seine meeresgleiche Wasserfläche, die von keinen sichtbaren Ufern begrenzt ist, ruft in einem gewissen Grade jenes Gefühl des Großartigen und Unbegrenzten in uns hervor, welches uns an jedem Theile der Meeresküste beschleicht. Die Inselgruppe im Erie-See bietet einen angenehmen Gegensatz zu seiner vorherrschenden Eintönigkeit; obgleich diese Inseln zu niedrig sind, um einen großen Eindruck hervorzubringen, so zeigen sie doch eine so große Verschiedenheit und Schönheit, daß sie wohl selten verfehlen, Alle von den Tausenden, welche jetzt dieselben zum Sommeraufenthalte wählen, zu entzücken.

Der Lauf unserer Gewässer zeigt auf einen Blick, daß eine Wasserscheide den Staat von Nordosten nach Südwesten durchzieht. Diese Wasserscheide bildet eine Reihe von Hochländern, welche nach Süden mittels eines langen und leichten Abfalles zum Ohio sich abdachen, schneller jedoch nach Norden zum Erie-See. Diese Wasserscheide ist ein Theil des südlichen Randes des Beckens der großen Seen, welche die Flußsysteme des St.-Lorenzflußes und des Ohio trennt. Obgleich in einer Beziehung eine äußerst wichtige Bodengestaltung, so ist diese Wasserscheide hinsichtlich ihrer Erhebung beinahe bedeutungslos, indem deren durchschnittliche Höhe über dem Seespie-

gel nur 500 Fuß beträgt, und ihr höchster Punkt vielleicht 1000 Fuß über den Boden des Ohiothales sich erhebt. Unsere Bodengestaltung kann daher beschrieben werden, als eine Ebene, welche entlang einer Linie, welche sie von Nordosten nach Südwesten durchzieht, leicht erhöht ist und im Lauf der Zeit durch die ableitenden Flüße in breite Thäler ausgewaschen wurden. Diese Thäler verleihen der Oberfläche eine angenehme Abwechslung, gewähren einen ungehinderten und heilbringenden Wasser-Abfluß und lassen doch die gesammte Ergiebigkeit der ursprünglichen Einförmigkeit unbeeinträchtigt; in der That man kann behaupten, daß unsere Bodengestaltung vielleicht am vollkommensten die Befähigung aufweise, die Bedürfnisse der Menschen zu liefern, wie sie irgend eine, durch solche climatische Verhältnisse beeinflußte Oberfläche zu bieten vermag.

Auf weiterhin folgenden Seiten wird man Profile aller Haupteisenbahnen und Canäle des Staates finden; diese Profile geben auf einen Blick eine vollständigere Ansicht der localen Topographie, als aus irgend einer, noch so eingehenden Beschreibung erlangt werden kann. Man muß jedoch im Auge behalten, daß alle Eisenbahn- und Kanal-Linien Linien niederster Höhe sind und nicht genügend die Höhen-Schwankungen welche das Land, das sie durchziehen, zeigt, wiedergeben; somit sind alle Hauptpunkte dieser Linien von 100 bis 300 Fuß unter den topographischen Höhenpunkten der Umgegend. Einige Worte im Allgemeinen oder in Verbindung mit diesen Profilen dürfte nicht ohne Interesse für den sein, welcher eine richtige Vorstellung von der Togographie unseres Staates zu erlangen wünscht.

Bei der Ausführung der geologischen Aufnahme trug ein jedes Mitglied des Corps einen Aneroid-Barometer mit sich, welcher stets zu Hülfe genommen wurde, um die Höhe aller wichtigen Punkte zu bestimmen und die Schichten, welche Durchschnitte bildeten, zu messen. Bei diesen Beobachtungen bildeten Eisenbahnstationen, deren Höhe bekannt war, die Grundlinien; da diese Grundlinien sehr zahlreich und über einen großen Theil des Staates vertheilt sind, so war es möglich, solche Berichtigungen der beständigen Schwankungen des Barometers vorzunehmen, daß dem Resultate der Messung eine größere Genauigkeit verliehen wurde, als häufig durch barometrische Beobachtungen erlangt wird. Oefters als auf irgend einer anderen Weise war es möglich, von einem Punkte mit bekannter Höhe auszugehen, einen Hügel von 100 bis 300 Fuß Höhe hinauf und zu einer bekannten Höhe, vielleicht dem Ausgangspunkte, wiederum hinabzusteigen innerhalb weniger Minuten oder, im höchsten Falle, weniger Stunden. Somit war den athmosphärischen Veränderungen wenig Zeit gegeben und die im Hinaufsteigen gemachten Beobachtungen wurden durch die beim Hinabsteigen genommenen berichtigt. Dadurch häuften wir eine große Menge Materials an, welches die Topographie von Ohio illustrirt; dasselbe wurde gelegentlich, neben unserer geologischen Arbeit, beinahe ohne Kosten für den Staat gesammelt, und ist, als eine Regel, genügend genau für alle practischen Zwecke. Würde dieses Material in extenso geschrieben werden, so würde es allein einen Band bilden, seine Veröffentlichung würde aber ohne weiteren practischen Nutzen sein; eine kurze Uebersicht der beobachteten Thatsachen genügt zum Wenigsten allen Anforderungen, welche an die ganze Masse gestellt werden können.

Drei Profile, welche von Osten nach Westen quer durch den Staat sich ziehen — beziehentlich nahe der südlichen und der nördlichen Grenze und durch die Mitte, —

zeigen folgende topographische Züge: Auf der von Cincinnati nach Marietta gezogenen Linie beginnen wir in dem ausgewaschenen Thale des Ohio, bei niedrigem Wasserstande 432 Fuß über dem Meeresspiegel oder 133 Fuß unter dem Spiegel des Erie-Sees. An diesem Punkte befinden wir uns jedoch nicht auf dem Felsengrunde des Ohiothales, denn dieses ist, wie die Thäler der meisten unserer Flüsse, weit unter dem gegenwärtigen Flußbett ausgehöhlt. Cincinnati ist auf eine Masse Kies, Sand und Thon gebaut, welche das alte Thal theilweise ausfüllt. Die Mächtigkeit dieses Thaldriftes haben wir nicht genau bestimmt, aber Bohrversuche an der Mill-Creek sowohl, als am Ohiofluß zeigen, daß der Grund des alten ausgehöhlten Bettes nicht weniger als 100 Fuß unter dem gegenwärtigen niedrigsten Wasserstande sich befindet. In dem Kapitel über die geologischen Verhältnisse der Oberfläche werden diese Thatsachen in Beziehung zu anderen von gleicher Wichtigkeit gebracht und es wird gezeigt, daß alle diese Thatsachen eine Periode continentaler Hebung, während welcher alle unsere ableitenden Flüsse sich tief unter ihrem gegenwärtigen Spiegel befanden, beweisen und daß eine darauf folgende Senkung des Continentes diese Flußbette (Canäle) mit stillem Wasser füllten und die Ansammlung von herbeigeführten Materialien, zuweilen fast bis zu den höchsten Stellen der Ufer hinauf, veranlaßten.

Wenn wir von Cincinnati ostwärts gehen, steigen wir schnell und anhaltend aufwärts bis wir die Höhe der Wasserscheide zwischen den Gewässern des Miami- und Sciotoflußes erreicht haben. Diese Wasserscheide passirten wir auf der Linie der Cincinnati und Marietta Eisenbahn zwischen Martinsville und Lexington in einer Höhe von 686 Fuß über dem niedrigen Wasserstande bei Cincinnati oder 553 Fuß über dem Spiegel des Erie-Sees. In dieser Gegend sind die höchsten Punkte isolirte Berggipfel (knobs) wie zum Beispiel:

	Ueber Cincinnati.	Ueber Erie-See.	Ueber Meeresspiegel.
Stulz's Mountain	893	760	1325
Fisher's Knob	868	735	1300
Fort Hill	800	667	1232
Bald Mountain	818	685	1250
Long Lake Mountain	822	689	1254
Rapids Forge Mountain	728	695	1160

Alle diese Gipfel erheben sich 400 bis 500 Fuß über das umgebende Land; sie bestehen aus der Waverly-Serie an der Spitze, aus Huron-Schiefergestein in der Mitte und aus Wasserkalk oder Niagara-Kalkstein an der Basis und sind Ausläufer der Formationen, die sie enthalten, welche von den zusammenhängenden Schichten dieser Formationen durch ausgewaschene Thäler die 20 bis 50 Meilen breit und 300 bis 600 Fuß tief sind, getrennt sind. Diese Gipfel oder Berge gewähren vielleicht die schönsten Landschaftsbilder, welche in unserem Staate gefunden werden, und bilden ausgezeichnete Denkmäler der unermeßlichen Oberflächenzerstörung, welche in allen Theilen unseres Landes stattgefunden hat.

Steigen wir nun ostwärts von der Wasserscheide, die beschrieben wurde, hinab, so erreichen wir bei Chillicothe den gegenwärtigen Grund des Sciotothales, — der alte Boden befindet sich viel tiefer. Der Spiegel des Sciotoflußes ist an diesem Punkte 85 Fuß über unserem Ausgangspunkte bei Cincinnati. Oestlich von Chillicothe verläuft durch viele Meilen unser Profil verhältnißmäßig niedrig und vervollständigt den Querschnitt des Sciotothales, welches als eine große Mulde oder Trog von Portsmouth durch die Counties Scioto, Pike, Roß, Pickaway, Franklin und Delaware sich erstreckt und auf dieser Strecke ungefähr 300 Fuß steigt. Das Sciotothal ist auf seiner Ostseite von einer Wasserscheide begrenzt, welche aus den Hügeln der Steinkohlenfelder besteht und zu der Höhe von 500 bis 600 Fuß über den Erie-See sich erhebt. Diese Wasserscheide trennt die Gewässer des Scioto von denen des Hocking; das enge Thal des letzteren Flußes überschreiten wir bei Athens, wo es eine Höhe von 108 Fuß über Cincinnati besitzt. Zwischen Athens und Harmar überschreiten wir eine andere und ähnliche Wasserscheide, welche das Thal des Hocking von dem wichtigeren des Muskingum trennt. Der letztere hat an seiner Mündung eine Höhe von 130 Fuß über Cincinnati oder ungefähr die Höhe des Erie-Sees und erstreckt sich nordwestwärts auf dem ganzen Wege bis Massillon in Stark-County als eine scharf gezeichnete topographische Gestaltung. An letzterem Orte hat der Fluß, welcher ihn durchzieht, eine Höhe von 330 Fuß über dem Spiegel des Erie-Sees, wir wissen aber durch Bohrungen bei Dover und anderen Orten, daß derselbe, wenigstens auf einem Theile seines Laufes, beinahe 200 Fuß über seinem Felsenbette fließt.

Verfolgen wir die Beobachtungs-Linie, welcher wir nachgegangen sind, indem wir an der Westgrenze von Ohio beginnen, so finden wir, daß sie zuerst das Thal des Großen Miami und des Kleinen Miami kreuzt, dann in folgender Reihenfolge das des Scioto, des Hocking und des Muskingum, die sämmtlich beinahe die gleiche nordsüdliche Richtung einhalten und nach Norden hin in verschiedenen Entfernungen die Wasserscheide erreichen, welche die Gewässer des Ohio von denen des Erie-Sees trennt, — der südliche Abhang dieser Wasserscheide wird von den Flüssen, welche diese Thäler ausgewaschen haben, entwässert. Da der Kamm der Wasserscheide eine Richtung von Nordosten nach Südwesten hat, so besitzen die am meisten östlich gelegenen Thäler die größte Länge. Richten wir unsere Beobachtungslinie ein wenig nach Norden, indem wir sie im Thale des Ohio unterhalb Wheeling enden lassen, so fügen wir eine andere Wasserscheide und eine andere Mulde dieser Serie bei, deren sämmtliche Glieder beinahe die gleichen Verhältnisse zeigen.

Wenn wir nun die andere Beobachtungslinie aufnehmen, dieselbe nahe der Mitte der westlichen Grenze unseres Staates beginnen und die Richtung ostwärts durch Sidney, Bellefontaine, Delaware, Mount Vernon, Coshocton und von da nach Steubenville einschlagen, so werden wir folgenden topographischen Zügen begegnen: Auf der Linie zwischen den Counties Darke und Mercer würden wir uns nahe dem Gipfel der großen Wasserscheide, deren so häufig Erwähnung gethan wurde, befinden, welche daselbst eine Höhe von 600 Fuß über dem Erie-See besitzt. Ostwärts gehend steigen wir hinab in das Thal des Kleinen Miami und erreichen oberhalb Piqua einen Punkt, der nur 280 Fuß über dem Erie-See sich befindet. Nahe Bellefontaine überschreiten wir die Wasserscheide zwischen dem Miami und dem Scioto, welche daselbst höher ist, als an irgend einem andern Punkte, nämlich 975 Fuß über dem Erie See, und von einer Insel von

ungefähr 25 Meilen Länge gebildet wird. Diese Insel besteht aus Corniferous Kalkstein und Huron-Schiefergestein, welche früher Theile zusammenhängender Lagen dieser Formationen waren und gegenwärtig von ihren früheren Verbindungen durch einen Zwischenraum von 25 Meilen nach Osten und 100 Meilen nach Nordwesten getrennt sind. Topographisch correspondirt diese Insel mit den Bergen ("mountains") von Highland County, deren bereits Erwähnung gethan wurde. Steigen wir von den Hochländern von Logan County hinab, so erreichen wir bei Delaware den Grund des Scioto-Thales, welcher daselbst weniger als 300 Fuß über dem Spiegel des Erie-Sees ist. Von Delaware ostwärts ist das Land auf eine größere Fläche verhältnißmäßig eben — in Folge der Weichheit der Huron-Schiefergesteine, welche durch Gletscherthätigkeit und athmosphärische Einwirkungen gleichförmig und breit abgenützt wurden. In Knox-County überschreiten wir die Wasserscheide zwischen dem Scioto und dem Muskingum, welcher in seinem oberen Laufe Tuscarawas genannt wird. Obgleich einigermaßen unterbrochen, so ist diese Scheide doch hoch; ihre Gipfel erreichen eine Höhe von mehr als 800 Fuß über dem Erie-See. Diese Erhebung ist zum Theil den massiven Sandsteinen und Conglomeraten der Waverly-Gruppe, welche ihre geologische Unterlage bilden, zum Theil auch einer Bodengestaltung der Schichten, welche der Cincinnati-Falte (arch) parallel läuft, aber mehr bescheiden in ihren Dimensionen ist, zuzuschreiben. Bei Coshocton und von da nach Urichsville läuft unsere Beobachtungslinie im Thale des Tuscarawas, wo sie einen beinahe von Osten nach Westen gerichteten Lauf verfolgt. Zwischen Urichsville und Steubenville überschreiten wir abermals die hohe Wasserscheide, welche das Thal des Tuscarawas von dem des Ohio trennt; der höchste Punkt der Eisenbahn befindet sich 545 Fuß und die benachbarten Hügel 800 Fuß über dem Erie-See. Bei Steubenville steigen wir hinab zu einem Punkt, der 76 Fuß über dem Erie-See liegt, und finden daselbst, wie an anderen Orten, das alte Thal des Ohio tief unter das gegenwärtige Flußbett eingeschnitten.

Folgen wir nun einer dritten Profil-Linie, welche sich von Williams-County, in der nordwestlichen Ecke des Staates, durch die Counties Bryant, Napoleon, Fremont und von da östlich durch die Counties Erie, Lorain, Cuyahoga, Geauga und Trumbull zur Grenze von Pennsylvanien zieht, so werden wir eine, von den beiden anderen Profilen sehr verschiedene Oberflächencontour erhalten. Der östliche Theil dieser dritten Linie befindet sich auf der nordöstlichen Verlängerung der großen von Nordosten nach Südwesten gerichteten Wasserscheide, welche daselbst niedriger ist, als an den meisten Punkten — 363 Fuß über dem Erie-See — aber doch genügend hoch ist, um die Gewässer des Mahoning von denen des Grandflußes zu trennen. Bohrungen nach Oel, welche an sehr vielen Stellen im Thale des Mahoning und nördlich davon ausgeführt wurden, zeigen, daß wie niedrig auch der Einschnitt jetzt ist, er früher einmal viel niedriger gewesen sei, denn die alten Flußbette befinden sich viele Fuß unter den gegenwärtigen. An der Vereinigung des Mahoning mit dem Shenango, welche den Beaverfluß bilden, erfüllt eine 150 Fuß mächtige Lage von Kies und Sand das alte Thal bis zur gegenwärtigen Oberfläche.

In Geauga County kreuzt unsere Beobachtungslinie einen höheren Theil der großen Wasserscheide, welche daselbst mehr als 600 Fuß über dem Erie-See ein Tafelland bildet. Unter demselben befindet sich eine mächtige Lage des Steinkohlen-Conglome-

rates, welches den entblößenden Einwirkungen einen solchen Widerstand entgegen gestellt, daß daraus das Relief, welches es aufweist, resultirte. Westlich von der Geauga-Hochebene erfolgt der Abfall in das Thal des Cuyahoga schnell; dieses Thal reicht beinahe bis zum Spiegel des Erie-Sees hinab, das aber, wie wir aus Bohrungen ersehen, früher 250 Fuß tiefer gewesen ist. Aus dem Cuyahoga-Thal heraustretend zieht sich unsere Linie dem Seeufer parallel, bleibt gänzlich im Seebecken und entfernt sich beständig von der großen Wasserscheide. An verschiedenen Punkten kreuzt sie wichtige Flüsse, wie den Black-Fluß bei Elyria, den Huron bei Monroeville, den Sandusky bei Fremont, den Maumee bei Napoleon, u. s. w., und doch fließt keiner dieser Flüsse in einem Thale, welches hinsichtlich der Tiefe mit denen der Flüsse, welche den südlichen Abhang der Wasserscheide entwässern, einen Vergleich aushalten könnte. Das ganze Land, durch das sie fließen, erscheint dem Reisenden als eine etwas eintönige Ebene, durch welche die Flüsse auf Umwegen und mit träger Strömung sich winden. Die großen topographischen Verschiedenheiten, welche die beiden Abhänge der Wasserscheide aufweisen, sind verschiedenen Ursachen zuzuschreiben. Nachdem das Eis von dem südlichen Theil des Staates sich zurück gezogen hatte, war das Seebecken noch von einem Gletscher eingenommen, welcher weit über die gegenwärtigen Wassergrenzen, besonders nach Westen und Süden hin, sich erstreckte; wir haben auch die Beweise, daß alles Land, welches durch den Sandusky und Maumee entwässert wird, unter eine große Eismasse begraben war, welche sich von Nordosten nach Südwesten bewegte, die Oberfläche der Gesteine abschliff und einen großen Theil der topographischen Einförmigkeit, welche wir gegenwärtig beobachten, erzeugte. Diese Einförmigkeit wurde weiterhin vermehrt durch eine mächtige Thon-Ablagerung auf die Oberfläche, welche von den Gletschern oder dem Wasser, welches auf das Eis im Seebecken folgte, abgesetzt wurde. Durch diesen Thon (Erie-Thon) wurden die alten Bette der ableitenden Flüsse aufgefüllt und verwischt und die Oberfläche, wie durch einen starken Schneefall, geebnet. Es muß auch angeführt werden, daß, nachdem das Eis ganz Ohio verlassen hatte, der nördliche Abhang der Wasserscheide während vieler Jahrtausende von dem Wasser des Binnenmeeres, welches das Becken der Seen einnahm, bedeckt war und von diesem Süßwasser-Meere bildete die erwähnte Wasserscheide während einer langen Zeit das Ufer. Deßwegen war der südliche Abhang der Wasserscheide der oberflächlichen Abnützung ausgesetzt gewesen, während der nördliche Abhang mehr oder weniger tief von lacustrinen (See-) Niederschlägen bedeckt war. Der Ohio und seine Nebenflüsse strömten wahrscheinlich in nahezu den gleichen Thälern, welche sie jetzt einnehmen, seit dem Steinkohlen-Zeitalter.

Die Oberfläche der Driftablagerungen, welche einen so großen Theil des hier in Betracht kommenden Flächenraumes einnimmt, ist bezeichnet durch eine Reihe von Terassen und Sand-, Thon- und Kies-Rücken von 10 bis 30 Fuß Höhe, welche als topographische Züge Erwähnung verdienen. Diese Rücken und Terassen sind ohne Frage alte Uferlinien und bezeichnen die Umrisse des Sees zu verschiedenen Perioden seiner fortschreitenden Verkleinerung. Diesen ähnliche Rücken bilden sich gegenwärtig an dem südlichen Ufer des Michigan-Sees und hier wie dort, wird eine Reihe von älterem Datum im Innern des Landes gefunden, welche mit dem jetzigen Seeufer mehr oder weniger parallel verlaufen. Diese Rücken, deren ich Erwähnung gethan habe, dienten in diesem ebenen Lande, den Lauf der Füsse auf eine einigermaßen

merkwürdige Weise zu leiten und beim Nachsehen auf der Karte wird man ersehen, daß der Lauf des St. Mary's und St. Joseph's Flußes, des Auglaize und des Tiffin ein eigenthümliches Verhältniß zu einander und zu dem des Maumee zeigen. Dieselben verfolgen hinter den Rücken, welche die alten Uferlinien bezeichnen, einen Lauf, welcher in groben Zügen dem gegenwärtigen Ufer des Erie-Sees parallel ist; es herrscht wenig Zweifel, daß diese Rücken, indem sie als Dämme oder Schranken dienten, den directen Lauf dieser Flüsse gezwungen haben, sich hinter ihnen auf einer Strecke von vielen Meilen zu bewegen, bis ein gemeinschaftlicher Ausfluß in dem Bette des Maumee gefunden wurde. An verschiedenen Stellen dem Seeufer entlang finden wir den Beweis, daß die Seeufer-Linien Flüsse von ihren alten und naturlichen Ausflüssen abgelenkt und sie gezwungen haben, neue Kanäle und neue Mündungen zu bilden.

Der Lauf einiger anderer unserer Flüsse bietet Züge, welche der Beachtung werth sind, und, wie ich denke, auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückgeführt werden können. In unseren Berichten geschah der großen anticlinischen Achse, (Axis), welche den Staat von Cincinnati bis zum Ufer des Erie-Sees durchzieht, Erwähnung. Diese Achse bildet die Wasserscheide zwischen den Gewässern des Scioto und der beiden Miami und, weiter nach Norden, des Sandusky und des Maumee. Auf der östlichen Seite dieser Achse fließen der Scioto, der Sandusky und der Huron beinahe der Linie des Schichtenstreichens entlang; dasselbe kann man sagen vom Maumee auf der westlichen Seite. Aus diesem Grunde ist es klar, daß die Richtung der ableitenden Flüsse in der westlichen Hälfte des Staates hauptsächlich durch den geographischen Unterbau bestimmt wurde. Die Cincinnati-Falte bestand seit dem unteren silurischen Zeitalter und bildete zu einer Zeit ohne Zweifel eine Art niederer Bergkette, die im Süden am breitesten und höchsten gewesen ist. Nach Norden hin verschmälerte sie sich und verschwand, so daß, während die östliche Begrenzungslinie hauptsächlich gerade verlief und Geradheit und Polarität dem Laufe des Scioto, des Huron und des Sandusky verlieh, ihr westlicher Fuß eine Richtung von Nordosten nach Südwesten, welche jetzt durch das Streichen der Schichten und dem Laufe des Maumee bezeichnet wird, besaß.

Bis vor Kurzem vermuthete man, daß die Neigung der Gesteine, welche unter dem östlichen Theile des Staates liegen, gleichförmig ostwärts stattfinde, aber im Verlaufe der Vermessung wurde gefunden, daß diese östliche Neigung, welche als ein Ganzes so auffällig ist, durch eine Reihe untergeordneter Faltungen, welche die allgemeine Richtung des Alleghany-Gebirges und der Cincinnati-Falte besitzen, local unterbrochen wird. In Folge der ungeheuren Erosion, welche die Oberfläche des Staates verändert hat, wird der Zusammenhang der unterliegenden Gesteine häufig so unterbrochen, daß es schwierig ist, die Faltungen, durch welche sie in Rücken und Thäler geworfen wurden, zu verfolgen: immerhin wurden solche Faltungen beobachtet und sind dieselben über beträchtliche Flächenräume so deutlich erkennbar, daß wir nicht allein deren Existenz beweisen, sondern auch nachweisen können, daß dieselben einen gewichtigen Einfluß auf die Topographie unserer Oberfläche geäußert haben. Die Natur dieser Faltungen wird durch einige Beispiele besser verstanden werden. Im nördlichen Theile des Staates wird der Kamm der Cincinnati-Falte vom Niagara-Kalkstein gebildet. Oestlich davon finden wir einen Gürtel Wasserkalk, welcher schnell nach Osten sich senkt und unter die Oriskany-, Corniferous-, Hamilton- und Huron-

Serien sich begibt, welche sämmtlich nach einander verschwinden und der unteren Kohlen- oder Waverly-Serie Platz machen. In dieser Waverly-Gruppe ist der Berea-Sandstein der auffallendste Zug; derselbe liegt nahe der Basis der Formation und begegnen wir ihm zum erstenmale an der Mündung des Vermillion-Flußes. Daselbst liegt seine untere Fläche 100 Fuß über dem Spiegel des Erie-Sees. Oestlich sich wendend ist er bei den Amherst Steinbrüchen 141 Fuß, bei Elyria 65 Fuß, bei Berea 140 Fuß, im Cuyahoga-Thale, an der nördlichen Grenze von Summit-County, 175 Fuß über dem Erie-See. Daraus ersieht man, daß der Berea-Sandstein gegen Südosten sich erhebt, anstatt, wie man erwarten sollte, in dieser Richtung sich zu senken. Diese umgekehrte Schichten-Neigung ist wahrscheinlich dem westwärts gerichteten Verjüngen des darunterliegenden Erie-Schiefergesteines hauptsächlich zuzuschreiben; aber das östliche Steigen ist nicht so gleichförmig. Die Schichten scheinen an der Mündung des Vermillion-Flußes am niedrigsten zu sein; von da steigen sie nach Osten in einer Reihe von Faltungen, wovon die eine Falte sich westlich von Elyria und eine andere ein wenig westlich von Cuyahoga befinden. Diese letztere Falte zeigt sich deutlich am Seeufer. Zwischen Cleveland und Rocky-Fluß senken sich die Schichten mehr als 60 Fuß. Von da steigen sie nach einem fast horizontalen Verlauf allmählig und senken sich beim Avon-Punkt ostwärts. Ebenso finden wir weiter südlich eine Höhe, von welcher aus die Schichten schnell nach Osten von Millersburgh sich senken. Vom Thale des Killbuck steigen sie über eine schwache Falte, und steigen wieder bei Dover hinab in das Thal des Tuscarawas. Allmählig steigen sie wiederum gegen Carrollton und senken sich dann rasch nach dem Thale des Ohio. Nach einer schnellen, östlichen Senkung von Newcastle nach Coshocton erheben sich in Coshocton-County die Schichten in gleicher Weise ostwärts von Coshocton nach Newcomerstown, senken sich nach Port Washington, steigen leicht nach Urichsville und senken sich dann, vielleicht mit einer eingeschalteten Faltung, zum Ohio hinab. Aus diesen und anderen Thatsachen geht hervor, daß die von Norden nach Süden strömenden Flüsse im Allgemeinen den Linien der synclinischen Mulden folgen, und deuten dadurch augenscheinlich an, daß die Richtung der Wasserläufe durch die Schiichtenfaltungen schon in sehr ferner Vorzeit bestimmt worden ist. Nachfolgende Auswaschung veränderte in vielen Fällen die Linien des niedersten Wasserstandes und der Flüsse; die Bodenoberfläche würde wahrscheinlich, — ausgenommen, wo mächtige Eismassen darauf einwirkten, — irgend einen darauf gemachten Eindruck erhalten haben und die Abflußbahnen würden eher vertieft, als verwischt worden sein.

Weitere Forschungen sind nothwendig, ehe die an vielen verschiedenen Orten beobachteten Faltungen so verbunden werden können, daß deren nördliche und südliche Erstreckung bestimmt, und ehe das System, welches sie bilden, vollständig erkannt werden kann. Diese Arbeit bietet beträchtliche Schwierigkeiten, indem die Gesteine, welche wir untersuchen müssen, an so vielen Orten bedeckt und verborgen sind. Es ist aber ein Gegenstand von großem geologischen Interesse und es ist zu hoffen, daß er die Beobachtung späterer Forscher erhalten wird. Es erscheint mir als wahrscheinlich, daß gefunden werden wird, daß ein großer Theil der Wellenförmigkeit, welche die Linien des Zutagetretens der Kohlenfelder und des Conglomerates zeigen, wie auch viele, einigermaßen auffallende Züge unserer Bodengestaltung durch diese Reihe von Faltungen, welche ich erwähnt habe, entstanden sein mögen. Zum Beispiel: die

Geauga-Hochebene wird von einer geologischen Falte durchzogen und wird von wenig auffallenden und dennoch erkennbaren synclinischen Mulden, in welchen der Cuyahoga- und der Grand-Fluß strömen, begrenzt. Auf dieser Hochebene besitzt das Conglomerat eine ungewöhnliche Mächtigkeit und seine Masse mag, indem es den benagenden Einwirkungen widerstanden hat, die Ursache des Reliefs, welches dieselbe bietet, und der darauf liegenden Verlängerung des langen Ausläufers der Kohlenfeldergesteine gewesen sein. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die Lage der Gesteine bis zu einem gewissen Grade deren Zusammensetzung im Widerstehen oder, zum wenigsten, im Ablenken der Erosion nnterstützte. Es ist auch möglich, daß die deutlich gezeichnete Faltung der Steinkohlenschichten, welche in Carroll-County gesehen werden und der topographischen Wasserscheide entlang weiter nach Norden verfolgt werden können, diese Scheide durch die Counties Portage und Geauga begleitet und deren wirkliche Grundlage bildet. So verdankt auch, wenigstens zum Theil, die Medina Hochebene, welche gleichfalls mit dem Conglomerat bedeckt ist und dessen Verlängerung der Steinkohlenfelder trägt, ihr Vorhandensein einer geologischen Falte, welche von Norden nach Süden zwischen dem Thale des Cuyahoga- und dem des Black-Flußes sich hinzieht. Diese Falte mag identisch sein mit jener, welche die Gewässer des Killbuck von denen des Tuscarawas scheidet. Im westlichen Theile von Holmes- und im östlichen Theile von Richland-County finden wir einen westwärts gerichteten Ausläufer der Kohlenfelder und gleichfalls einen geologischen Höhenzug. Auch hier können die Erscheinungen innig verbunden werden, und das sinclinische Thal des Killbuck und der Höhenzug westlich davon können auf einer beträchtlichen Strecke nach Norden und Süden verfolgt werden. Möglicherweise werden diese Fragen noch vor der Vollendung dieser geologischen Aufnahme beantwortet werden.

Hinsichtlich der Bestimmung des Alters dieser Faltungen erscheint es ziemlich sicher, daß — indem durch dieselben auf sämmtliche Kohlenlager eingewirkt wurde — dieselben einem späteren Datum angehören, als die Carboniferous Periode und daß demnach dieselben lange nach der Hebung der Cincinnati-Falte gebildet wurden. Wahrscheinlich sind sie gleichzeitig mit den Hauptfaltungen des Alleghany-Gebirges entstanden und bilden einfach eine westliche Fortsetzung des Systems untergeordneter Faltungen desselben Datums, welche das westliche Pennsylvanien durchziehen und von den Geologen Pennsylvaniens beschrieben worden sind.

Höchstes Land im Staate.

Bis jetzt wurde noch nicht sicher bestimmt, welches der höchste Punkt im Staat Ohio ist; so weit aber als unsere Beobachtungen sich erstreckt haben, wurde das höchstgelegene Land in Logan County gefunden. Herr Hill hat mittelst Nivellirung die Höhe des höchsten Punktes auf der Wasserscheide, welche in Logan County zwischen den Quellwassern des Scioto und Miami sich befindet, sorgfältig gemessen und gefunden, daß dieser Punkt 195 Fuß höher ist, als derjenige, welcher bisher als der höchste im Staate angegeben worden war.

Die Höhen einiger der höchsten Punkte, welche von dem gegenwärtigen geologischen Corps gemessen wurden, sind unten angegeben. Weitere können im Anhang B gefunden werden:

	Ueber dem Meere.	Ueber dem Ohiofluß.	Ueber dem Erie-See.
1. Höchster Punkt zwischen Scioto und Miami in Logan County, wahrscheinlich das höchste Land im Staate......	1540	1108	975
2. Höchste Hügel von Richland County........................	1475	1043	910
3. Round Knob, Columbiana County........................	1409	977	844
4. Mt. Tabor, Tuscarawas County........................	1365	933	800
5. Stultz's Berg, Highland County........................	1325	893	760
6. Fisher's Knob, Highland County........................	1300	868	735
7. Long Lick Berg........................	1254	822	689

Gipfel und Pässe der Wasserscheide.

Zwei Canäle und eine Anzahl von Eisenbahnen kreuzen die große Wasserscheide, welche die Gewässer des Ohio von denen des Erie-Seebeckens trennen; die Profile dieser Verkehrslinien, welche im Anhang B enthalten sind, zeigen die allgemeinen Umrisse der Oberfläche des Staates in der Richtung von Norden nach Süden. Wie aber bereits bemerkt worden ist, folgen diese öffentlichen Bauten sorgfältig gewählten Linien niedrigster Höhe und geben demnach nur ein unvollständiges Bild von dem Relief der Wasserscheide. Der wirkliche Kamm dieser Wasserscheide bildet eine eigenthümlich sich krümmende Linie, welche an verschiedenen Punkten bemerkenswerthe Höhenschwankungen zeigt. Zum Beispiel: beginnen wir östlich von Ashtabula County an der Grenze von Pennsylvanien, so finden wir, daß das Quellengebiet des Shenango bis auf zehn Meilen dem Erie-See sich nähert und derselbe von einer Oberfläche, welche eine Höhe von mehr als 600 Fuß über dem Seespiegel besitzt, das Wasser ableitet. Von da zieht sich der Kamm der Wasserscheide südwestlich durch die Counties Ashtabula und Trumbull und fällt in Orwell bis auf eine Höhe von 363 Fuß, dem höchsten Punkte der A. Y. und R. Eisenbahn. Von da wendet sie sich weit unten in Trumbull County mit einer scharfen Krümmung, beinahe auf dem gleichen Horizont verbleibend, um die Quellwasser des Grandflußes. Daselbst dreht sie sich fast gerade nach Norden, kommt im nördlichen Theile von Geauga County bis auf zehn Meilen an den Erie-See heran und erlangt nahe Chardon eine Höhe von 750 Fuß. Von hier aus läuft sie östlich vom Cuyahoga-Fluße gerade nach Süden durch Geauga County, geht nahe Ravenna durch die Mitte von Portage County und von da nach Hannover-Höhe im südwestlichen Theil von Columbiana und nordöstlichen Theil von Carroll County; von wo aus sie mit einem nordwestlichen Verlaufe nach Akron zurückkehrt. In diesem zwischen Chardon und Akron gelegenen Raum wird sie in Mantua von der C. und M. Eisenbahn in der Höhe von 590 Fuß gekreuzt, ferner in Freedom von der A. und G. W. Eisenbahn in einer Höhe von 613 Fuß und an der Hannover-Höhe von der C. und P. Eisenbahn in der Höhe von 606 Fuß über dem Seespiegel; — die Gipfel der, den Bahnlinien entlang liegenden und angrenzenden Hügel erheben sich 50 bis 100 Fuß über die höchsten Punkte der Eisenbahnen. Der Summit-See bei Akron, welcher auf der Wasserscheide liegt und den höchsten Punkt des Ohio-Canales bildet, ist 395 Fuß über dem Erie-See. Von diesem Punkte aus läuft der Kamm der Wasserscheide beinahe gerade nach Westen, der nördlichen Grenze der Counties Wayne, Ashland und Richland entlang. In Wadsworth, Medina County,

zieht sich der Kamm über einen Ausläufer der Kohlenfelder; der dortige höchste Punkt der A. und G. W. Eisenbahn hat eine Höhe von 600 Fuß und die benachbarten Hochländer eine von 680 bis 700 Fuß. Verfolgen wir von diesem Punkte den Kamm nach Westen, so steigen wir in den Paß (gap), welcher durch die Quellwasser des Black-Flußes, der in den Erie-See sich entleert, und durch den Fluß Styx, einem Nebenflusse des Tuscarawas, entwässert wird. Durch diesen Paß läuft die Tuscarawas-Thal Eisenbahn in einer Höhe von 382 Fuß über dem Seespiegel. Von diesem Paß bis nach Crestline ist die Höhe der Wasserscheide gleichmäßig hoch — nirgends weniger als 600 Fuß —; die höchste Stelle auf der Linie der A. und G. W. Eisenbahn befindet sich bei Ontario, wo sie den Kamm in einer Höhe von mehr als 802 Fuß kreuzt. Der höchste Punkt in der Umgegend erreicht eine Höhe von mehr als 900 Fuß und bildet einen der höchsten Punkte im Staate. Bei Crestline — dem Höhenpunkt der Cleveland, Columbus und Cincinnati Eisenbahn — besitzt der Kamm der Wasserscheide eine Höhe von 600 Fuß. Von dort zieht er sich südwestlich durch die Counties Crawford und Marion und von da nordwestlich durch Harding County. Auf der Westseite dieses County's wendet er sich abermals südwestlich, sendet einen stattlichen Ausläufer nach Logan hinein, — der Hauptzug setzt sich aber nach Südwesten zwischen den Counties Auglaize und Shelby, durch die Ecke von Mercer- und dem nördlichen Theile von Darke County in Indiana hinein fort. Die Höhen entlang der Linie, welche wir verfolgten, nachdem wir Crestline verlassen hatten, betragen im Allgemeinen mehr als 600 Fuß. Der höchste Punkt des Miami-Kanales bei St. Mary's ist jedoch niedriger, indem dessen Höhe nur 367 Fuß beträgt. Dieser bildet daher einen großen Einschnitt oder Wasserdurchlaß in der Wasserscheide, ähnlich jenen in den Counties Medina, Summit und Trumbull. Der Kamm der Wasserscheide erhebt sich auf jeder Seite des St. Mary's Kanales über 600 Fuß; wo derselbe bei Union City die Grenze von Indiana kreuzt, hat die Bahnebene der Baltimore und Indianopolis Eisenbahn eine Höhe von 615 Fuß, während die angrenzende Hochländer um 50 Fuß höher sind.

Der Ausläufer der Wasserscheide, welcher das Innere von Logan County einnimmt ist ein der Beachtung werther topographischer Zug. Wie vorher bereits erwähnt worden ist, bildet dieser Ausläufer die Höhe der Wasserscheide, welche die Gewässer des Miami- von denen des Scioto- und Sandusky-Flußes trennt. Der Bahnhof von Bellefontaine liegt 642 Fuß über dem Seespiegel, während die Hochländer, welche östlich von diesem Punkte liegen, sich mehr als 300 Fuß höher erheben. Diese hochgelegene Gegend ist die Insel devonischer Gesteine, welche ich auf einer vorhergehenden Seite erwähnt habe.

In dem Kapitel über die geologischen Verhältnisse der Oberfläche werde ich Gelegenheit haben, abermals der tiefen Einschnitte oder Wasserdurchlasse Erwähnung zu thun, von denen ich gesagt habe, daß sie die große Schranke, welche das Becken des Erie-Sees von dem des Ohio trennt, durchschneiden; es sind namentlich angeführt, der St. Mary's-Paß, welcher das Thal des Maumee mit dem des Miami verbindet, — der von Medina und der von Summit, welche das Thal des Black-Flußes und das des Cuyahoga mit dem des Tuscarawas verbinden, — und der Trumbull-Paß, welcher vom Thal des Grandflußes in das des Mahoning führt. Immerhin will ich hier versuchen, die Aufmerksamkeit auf einige Thatsachen zu lenken, welche mit diesen Päs-

sen in Verbindung stehen und die mir ein besonderes Interesse und eine besondere Bedeutung hinsichtlich des Erosion-Systemes, welches unserem Boden Character und Gestalt verliehen hat, zu besitzen scheinen. Vor allen anderen Thatsachen wird selbst den oberflächlichen Beobachter die beinahe absolute Identität der Höhe dieser verschiedenen Pässe auffallen, und wird dieser Umstand nicht verfehlen der Vermuthung Raum zu geben, daß sie auf ein gemeinschaftliches ursächliches Moment zurückzuführen sei. Ich denke, es dürfte nicht schwer sein, nachzuweisen, daß ein jeder dieser Pässe als ein Schleußenwehr gedient hat, durch welches ein Theil des überschüssigen Wassers des Seebeckens in den Ohiofluß weggeleitet wurde. Man wird finden, daß eine jede dieser Abzugsbahnen durch eine ungewöhnliche Anhäufung von gerolltem und fortgeführtem Materiale, wie es das natürliche Product eines reichlichen, durch Jahrtausende fortwährenden Wasserstromes sein muß. Die Aufmerksamkeit eines Jeden, der das Thal des Miami durchreist, muß auf die großen Massen localer Driftablagerungen, womit dasselbe verlegt ist, gelenkt werden. Dieses Drift besteht zum großen Theile aus abgerundeten Geröllen von Kalksteinen, welche die, den oberen Theil des Thales begrenzenden Hochländer bilden, und repräsentirt ohne Zweifel das Material, welches einmal den Paß, welcher nordwärts durch die Wasserscheide sich öffnet, erfüllte. Die mehr östlich gelegenen Pässe zeigen dieselben Erscheinungen. Von der großen Biegung des Cuyahoga erstreckt sich ein Kiesgürtel von unbekannter Mächtigkeit südwärts durch Stark County, eine geologische und topographische Gestaltung bildend, welche in dem Bericht über dieses County näher beschrieben zu finden ist. Die Driftanhäufung in dem Thale des Beaver und in dem des Ohio nahe der Mündung des ersteren Flusses ist so ungewöhnlich, daß Herr Morris Miller, welcher über die geologischen Verhältnisse der Oberfläche jener Gegend geschrieben hat, davon sehr überrascht gewesen ist und sich über deren Vorhandensein nur durch die Annahme Rechenschaft geben konnte, daß dieselbe das Product einer großen Fluth sein müsse, welche durch den bereits beschriebenen Paß durchgebrochen ist. Der gerollte und gerundete Zustand des Kieses und der Kalksteine, welche diese Masse hergeschwemmten Materiales zusammensetzen, verbietet die Annahme, daß dieselben durch irgend eine große Ueberfluthung (Kataclysma) erzeugt worden seien, und weist deutlich auf die Wirkung eines stetig fließenden und mächtigen Stromes hin. Es muß auch angeführt werden, daß der Felsenboden dieser Pässe tief vergraben ist und daß die Abnützung, welche dieselben erzeugte, vor der Eiszeit begann und zum größten Theil während eines Zeitraumes continentaler Hebung beendet wurde. Nachträglich wurden dieselben mehr oder weniger vollständig durch Driftablagerungen ausgefüllt und sind abermals durch Auswaschung während der gegenwärtigen oder modernen Epoche theilweise ausgeräumt worden.

Wir werden vielleicht besser die Art und Weise, in welcher diese Pässe sich bildeten verstehen, wenn wir die Thatsache im Auge behalten, daß das Becken des Erie-Sees zuerst mit Eis, welches sich über den südlichen Rand und so weit südlich, wie Cincinnati, sich erstreckte, erfüllt war, daß nachher dasselbe von Wasser eingenommen wurde, welches wenigstens bis zur Höhe dieser Pässe reichte, und daß dann nach einem Zeitraum, welcher das Wachsen eines Waldes und das Anhäufen von Boden über einem großen Theil des alten Gletscher-Flächenraumes zuließ, ein vollständigeres Versinken den Wasserstand hoch genug brachte, um Eisberge durch diese Pässe in das

Becken des Ohio treiben und ihre Ladung von Steinblöcken auf die Oberfläche der vorher abgelagerten Niederschläge festsetzen zu lassen. Als eine nachfolgende Erhebung das Ohio-Thal von dem Wasser, welches es erfüllte, befreit hatte, mußte aus dem Seebecken ein starkes Strömen durch einen jeden Abzugskanal stattgefunden haben, bis ein jeder über dem Spiegel des Wassers gelassen wurde. Wie wir aus der Reihe von Terassen und Uferlinien, welche in parallelen Linien die Oberfläche, welche zwischen dem Seeufer und der Höhe der Wasserscheide sich befindet, durchziehen, ersehen, waren die gegenwärtigen Ausflüsse des Seebeckens so verlegt, — möglicherweise durch Eis, — daß das Wasser hoch genug stand, um sich durch diese Pässe entleeren zu können. Im Lauf der Zeit führten entfernte und niedrigere Ausflüsse das Wasser hinweg; sein Spiegel wurde niedriger bis schließlich das eine große Binnenmeer durch niedrige Schranken in unsere gegenwärtige Kette von Seen getheilt wurde. Lange Zeiträume jedoch verflossen, ehe die gegenwärtigen Verhältnisse des Seebeckens zu Stande kamen. Das Verkleinern der Wasserfläche fand auch allmählig statt oder richtiger, dieselbe verblieb während vieler Perioden stationär in verschiedenen und einander folgenden Höhen. Eine jede dieser Perioden hinterließ ihre unbestreitbare urkundliche Aufzeichnung, welche zwar durch die Zeit etwas verwischt wurde, trotzdem kaum weniger leicht verfolgt werden kann, als die Umrisse des gegenwärtigen Ufers mit seinen Strandbildungen und Felsvorsprüngen, im Falle die Schranke des Niagara weggewaschen und der Wasserstand um weitere hundert Fuß erniedrigt werden würde.

Ein neuerer, doch sehr alter Wasserdurchlaß, anscheinend in Charakter ähnlich jenen, welche ich beschrieben habe, aber in niederer Höhe, ist jener, welcher das Thal des Maumee mit dem des Wabash verbindet. Diesen findet man von Herrn G. K. Gilbert mehr eingehend beschrieben in einem anderen Kapitel dieses Bandes. Aus seiner Beschreibung und darauf bezüglichen Karte ersehen wir, daß, als das Wasser des Sees ungefähr 250 Fuß über seinem gegenwärtigen Spiegel stand, strömte ein großer, dem Niagara vergleichbarer Fluß aus demselben da, wo jetzt Fort Wayne steht, grub sich ein breites und tiefes Thal sowohl in das Felsengestein, als auch in den Sand und Kies und entleerte sich in den Wabash. Nachdem dieser Fluß, — welcher niemals einen Namen besessen und den kein Mensch gesehen hatte — während eines langen Zeitraumes so geströmt war, wurde derselbe trocken gelegt und hörte auf zu sein, indem durch das Entstehen irgend eines anderen Ausflußes oder durch das Werfen der Erdrinde — jenes Typus der Unbeständigkeit, welchen wir terra firma nennen, — das überschüssige Wasser der Seen nach einer anderen Richtung weggeleitet wurde, um nie mehr über die Oberfläche unseres Staates zu fließen.

Seen und Torfmoore.

In Folge der leichten Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche der Driftablagerungen in den nördlichen Counties des Staates wurden daselbst unzählige kleine Wasserbecken gebildet. In vielen Fällen sind dieselben mit einem Pflanzenwuchse ausgefüllt worden und bilden nun Sümpfe oder Torfmoore. Diese Torfmoore tragen eine einigermaßen sonderbare Vegetation, worunter sich viele Orchideen und andere Pflanzen, welche sich, nach der Aussage von Prof. Gray, „von Massachusetts bis Michigan und nordwärts“ erstrecken, befinden. In einer sehr großen Zahl von Fällen werden diese Becken oder Vertiefungen, welche ich beschrieben habe, noch heute von Wasser einge-

nommen und erzeugen dieselben eine Reihe kleiner Seen, welche eine auffallende und in vielen Fällen sehr bezaubernde Eigenthümlichkeit in der Topographie des Gürtels, welcher den Kamm der großen Wasserscheide besäumt, bilden. Im Bereiche eines Kreises von zwanzig Meilen Radius und gezogen um einen Punkt in Summit County, wo ich früher gewohnt habe, verzeichnete ich nahezu ein hundert dieser kleinen Seen auf einer Karte. Diese Reihe von Wasserbecken, entweder Seen oder Sümpfe, characterisirt, kann man sagen, die Hochländer der Wasserscheide durchaus, nicht allein in ihrer ganzen Ausdehnung innerhalb unseres Staates, sondern auch in ihren Verlängerungen nach Pennsylvanien, New York und Michigan. Chautauqua-See, Conneaut-See und die Pymatuning-Sümpfe sind Glieder dieser Kette von Wasserbecken, welche die Höhe der Wasserscheide in New York und Pennsylvanien bezeichnen, — während in Michigan die kleinen Seen beinahe nicht zu zählen sind. Das Vorhandensein dieser Becken auf dem Kamme der Wasserscheide hat schon früher die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und große Verwunderung wurde darüber ausgedrückt, daß die höchsten Theile des Staates und die Höhe der Wasserscheide, von welcher alle unsere Flüsse strömen, so viel weniger vollständig entwässert sein sollten, als die Tiefländer und Abhänge. Man wird aber finden, daß dies characteristisch für die meisten topographischen Höhen, welche eine beträchtliche Breitenausdehnung der Oberfläche besitzen und die Lösung der Aufgabe keine schwierige ist. Da die unteren Theile der Abhänge einer jeden Wasserscheide das weggeleitete Wasser von allen den Theilen, welche über denselben liegen, enthalten, so wird die Gewalt der Flüsse daselbst angehäuft, — denn die Wassermenge, welche über die Oberfläche strömt, übersteigt vielleicht zehnmal jene, welche darauf fällt. Aus diesem Grunde wird eine jede Schranke durchbrochen oder weggerissen und zusammenhängende Abzugskanäle bilden sich, welche die Ränder niedergerissen und Wasserbecken, welche ursprünglich dort bestanden haben mögen, vollständig entleeren. Es ist leicht einzusehen, daß, wenn der Pymatuning- oder der Bloomfield-Sumpf oder irgend einer der vielen, auf der Höhe der Wasserscheide sich vorfindenden Seen so weit am Abhange herunter verlegt würde, daß er während der Regenzeit den Abfluß des großen Flächenraumes, welcher über demselben liegt, empfängt, so würden solche Wasserfluthen in denselben sich ergießen, daß sie über dessen Ränder fließen und schnell und wirksam irgend eine Schranke, welche sich ihrem vollständigen Abfluße entgegen stellen sollte, niederreißen würden. Dieselben würden auch den Aufnahmebehälter des größten Theiles des festen Materiales, welches von den ihn speisenden Flüssen hingebracht wird, bilden und auf diese Weise, — durch die beiden Vorgänge des Niederreißens der Ränder und des Auffüllens des Beckens — würde derselbe bald aufhören, ein See oder Sumpf zu sein, und würde eine Fläche gut entwässerten, und, mit der Zeit vielleicht, hochgelegenen Bodens werden. Auf der Höhe der Wasserscheide empfangen die Oberflächenvertiefungen nur solches Wasser, welches in oder unmittelbar um dieselbe fällt. Der Vorrath kommt zum größten Theile in kurzen Schauern oder in anhaltenden leichten Regen, welche keinen Ueberschuß erzeugen, der nicht durch irgend ein kleines Bächlein, welches beinahe ohne alle auswaschende Gewalt über den niedrigsten Punkt des Randes fließt oder durch die Ritzen im darunter liegenden Gesteine entweichen könnte. Diese Becken sind die Ursprungsstätten der meisten Quellen, welche weiter unten herausfließen und in starkem Strome kühles und filtrirtes Wasser an Orten hervorbrechen lassen, welche da-

durch mehr anziehend und bewohnbar gemacht werden. Diese Wasserbehälter auf den Hochländern gehören daher zu den nützlichsten Gestaltungen unseres Bodens und sollten dieselben jemals auf irgend eine Weise entwässert werden, so würden die Bewohner jener Gegenden eine lange Folge von daraus entstehenden Uebeln erfahren.

Das Becken des Erie-Sees.

Bereits die Meisten der topographischen Züge, welche aus der Erosion der Oberfläche resultirten, habe ich beschrieben und dieselben auf ihre ursächlichen Momente zurückgeführt, so daß es Vielen erscheinen mag, als ob wenig mehr zu erwähnen wäre, um eine Würdigung der Natur und Größe der Wirkungen, welche diese Momente auf unsere Bodengestaltung ausgeübt haben, zu erzielen. Es ist jedoch Thatsache, daß der wichtigsten topographischen Gestaltung und des großartigsten Denkmales der Erosion, welches innerhalb unserer Grenzen zu finden ist, in dieser Hinsicht noch nicht Erwähnung gethan worden ist. Ich meine das Becken des Erie-Sees. Da aber bei Weitem der größte Theil des Erie-Sees außerhalb des Staates Ohio sich befindet, so ist kaum zu erwarten, daß eine vollständige und allgemeine Beschreibung seines Umrisses und Baues einen Theil irgend eines unserer Staats-Documente bilden werde. Es ist dies auch um so weniger nothwendig, da der Gegenstand in den geologischen Berichten unserer Nachbarstaaten und in denen von Canada angeführt ist und da die Aufgabe, eine sorgfältige Vermessnng des Sees auszuführen und die Erscheinungen, welche er bietet, zu erforschen, ein mit dem Kriegs-Departement verbundenes Geniecorps seit vielen Jahren beschäftigt hat. Wenn letztere Vermessung vollendet und deren Resultat veröffentlicht sein wird, so wird das Publikum eine so gedrängte und doch eingehende und genaue Darstellung des Gegenstandes erhalten, daß in dieser Beziehnng nichts zu wünschen übrig bleiben wird. Die Vollendung dieses großen Werkes abwartend erschien es mir nicht rathsam, irgend welche neue Beobachtungen über die Topographie, im eigentlichen Sinne, anzustreben oder die verschiedenen, bereits veröffentlichten Thatsachen, welche auf diese Frage Bezug haben zu sammeln. Ich werde mich daher darauf beschränken, in möglichster Kürze alle Thatsachen, welche den Erie-See betreffen und unzertrennbar mit dem Gegenstande dieses Berichtes verbunden sind, anzuführen.

Der gegenwärtige Wasserspiegel des Erie-Sees ist ungefähr 565 Fuß über dem des Meeres. Die Unbestimmtheit dieser Angabe ist eine unabwendbare Folge der Höhenschwankungen, welche die Oberfläche des Erie-Sees zeigt. Diese Fluctuationen sind schon seit mehr als einem Dreiviertel Jahrhundert beobachtet worden und die Resultate der Beobachtungen, welche während mehr als einem halben Jahrhundert fortgeführt wurden, sind von Oberst Charles Whittlesey in den Smithson'schen Beiträgen für 1859 veröffentlicht worden. Während der Jahre, welche diese Tabellen umfassen, — 1790 bis 1854 — betrug die größte Oscillation des Seespiegels 6 Fuß 8 Zoll; der niedrigste Wasserstand wurde im Winter 1819 und der höchste im Juni 1838 erreicht. Die Ursache dieser Höhen-Schwankungen findet man ohne Zweifel in den Schwankungen des jährlichen Regenfalles in jenen Gegenden, welche durch den Strom, der durch den See fließt, entwässert werden. Das Becken des Erie-Sees ist nur eine locale Erweiterung des Flußes, welcher an verschiedenen Stellen seines Lau-

fes als der St. Marie, der St. Clair, der Detroit, Niagara und St. Lorenz bekannt ist. Gleich allen anderen Flüssen wechselt auch sein Wasserstand entsprechend der Schwankung des Regenfalles an seinen Quellen und entlang seinen Ufern.

Im Vergleich mit den übrigen Gliedern der Kette großer Seen ist der Erie-See seicht; — seine größte beobachtete Tiefe, nahe Long Point, beträgt 292 Fuß; seine durchschnittliche Tiefe muß viel geringer sein, vielleicht nicht mehr als die Hälfte davon. Diese Zahlen drücken jedoch nur die Tiefe des Wassers aus. Die Tiefe seines Felsenbeckens ist nie bestimmt worden; daß dasselbe beträchtlich mehr als 200 Fuß unter dem Wasserspiegel sich befindet, ist bewiesen durch die alten, mit Thon angefüllten Kanäle, welche vor Zeiten in dasselbe führten. Beobachtungen, welche am Seeende des neuen Tunnels bei Cleveland gemacht wurden, zeigen, daß der Felsengrund mit einer beinahe 100 Fuß mächtigen Thonlage überdeckt ist. Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß eine Thonschichte von 100 bis 200 Fuß Mächtigkeit den Boden in den tiefsten Theilen des Sees, welche nach seinem östlichen Ende hin liegen, überzieht. Der größte Theil des westlichen Endes vom Erie-See ist seicht; die Strecken zwischen den Inseln besitzen eine durchschnittliche Tiefe von ungefähr 40 Fuß bis zum Thonboden, dessen Mächtigkeit wahrscheinlich nicht groß ist, indem die Inseln aus solidem Kalkstein, welcher durch das Ausschleifen der dazwischen liegenden Kanäle durch Gletscherthätigkeit in Relief hinterlassen wurde, bestehen. Aus Bohrlöchern, welche bei Detroit und auf dem westlichen Theil der Canadischen Halbinsel gemacht wurden, wissen wir jedoch, daß ein tief ausgehöhlter Trog den Huron-See mit dem Erie-See verbindet; ohne Zweifel zieht sich — wahrscheinlich nördlich von den Inseln — die Linie dieser Troges durch das westliche Ende des Erie-Sees.

Ohne Zweifel ist es Mehreren, vielleicht Lesern dieses Bandes, bekannt, wurde aber wahrscheinlich von Wenigen verstanden, daß das Becken des Erie-Sees in seiner ganzen Länge und Breite — ebenso wie das kleinere, aber noch tiefere des Ontario-Sees — durch mechanische Gewalt aus dem soliden Gesteine herausgehöhlt worden ist. Die Ufer aller dieser Seen sind sorgfältig untersucht und wurde gefunden, daß dieselben aus Sedimentär-Schichten, welche beinahe horizontal liegen, so wie sie ursprünglich abgelagert wurden, bestehen. Es gibt viele Seen auf der Erde, welche durch das Emporheben ihrer Ränder entstanden sind, aber unsere großen Seen gehören nicht dazu. Letztere sind deutlich erkennbare Aushöhlungsbecken, die aus den Gesteinsschichten, welche über den ganzen, von ihnen eingenommenen Flächenraum zusammenhängend waren, gegraben wurden. Der südliche Abhang des Seebeckens, besteht, sowohl über, als unter der Wasserlinie, aus den abgeschliffenen Kanten der Schichten, welche sich vor Zeiten über die ganze Strecke bis zu den Canadischen Hochländern ausbreiteten. Irgend Jemand, der auf den Höhen, welche den See im nordöstlichen Ohio überschauen, — Höhen, welche jetzt 750 Fuß über dem Wasserspiegel sich erheben, — steht und über die Meeres gleiche Ausbreitung nach dem Canadischen Ufer, welches zu entfernt ist, um gesehen werden zu können, hinüberblickt, wird eine einigermaßen faßliche Idee von der Unermeßlichkeit der mechanischen Wirkung, welche hier hervorgebracht ist, und eine Würdigung der unwiderstehlichen Macht dieser so Großes bewerkstelligenden Agentien, die er kaum anderswo zu erlangen vermocht haben würde, erhalten. Was diese Agentien waren und wie sie wirkten, darüber wird

an einer anderen Stelle dieses Werkes Aufklärung gegeben werden; ich kann aber an dieser Stelle bemerken, daß dieselben ohne Frage die gleichen waren, welche alle die großen Denkmäler der Erosion, welche an anderen Orten gesehen werden, geschaffen haben, nämlich: Wasser und Eis, — und daß von den beiden jenes, welches bei Weitem das Mächtigste gewesen und das allein nur die breiten, Kahn ähnlichen Becken, wie diese sind, auszuhöhlen vermochte, das Eis gewesen ist.

Drittes Kapitel.

Die geologischen Verhältnisse von Ohio.

Der geologische Bau des Staates Ohio ist, gleich seiner Topographie, in dem Grade Theil eines großen Ganzen, daß er ohne Berücksichtigung des Ganzen nicht verständlich betrachtet werden kann. Die Gesteine, welche innerhalb unseres Staates an die Oberfläche treten, sind ein Theil der Serie, welche unseren Continent bildet, und die Gürtel die Flächenräume, unter welchen das Zutagtretende der verschiedenen Formationen liegt, sind mit der Erstreckung dieser Flächenräume in andern Staaten so eng verbunden, daß es für das volle Verständniß unserer Geologie unbedingt nothwendig ist, einige Kenntniß sowohl der allgemeinen Grundzüge der geologischen Classification, als auch des Baues und der geologischen Geschichte des nordamerikanischen Continentes zu besitzen.

Wahrscheinlich sind Einige, in deren Hände dieser Bericht gelangt, im Besitz dieser Vorkenntnisse; da es aber der Hauptzweck der geologischen Aufnahme ist, dem Volke von Ohio zu nützen, und da es ohne Zweifel Viele gibt, welchen der Gegenstand verhältnißmäßig neu ist, erachte ich es für das Zweckmäßigste, eine kurze Uebersicht solcher Thatsachen, welche untrennbar mit jenen, welche wir an's Licht gebracht haben oder noch bringen werden, verbunden sind, als eine Einleitung zu der mehr eingehenden Beschreibung des geologischen Baues unseres Staates voraus zu schicken.

Die Arbeiten jener Forscher, welche während der letzten zweihundert Jahre sich dem Studium des Baues der Erdkugel gewidmet haben, veranlaßten die Bildung der geologischen Wissenschaft oder Geologie. Der Anspruch, welchen dieser Zweig menschlichen Wissens auf den Namen einer Wissenschaft hat, hängt von der Symmetrie ab, welche man in der Anordnung der Materialien, welche die Erdkruste zusammensetzen, obwaltend gefunden hat. Durch den langsamen Proceß des Häufens von Thatsache auf Thatsache und durch das Vergleichen der von den Jüngern dieser Wissenschaft in verschiedenen Ländern gemachten Beobachtungen wurde gefunden, daß die Felsenschichten der Erde ein bestimmtes Verhältniß zu einander hinsichtlich der Lage und, dem zur Folge, des Alters zeigen, — daß viele derselben durch constante und allgemeine mineralische Züge ausgezeichnet sind, und characteristische oder eigenthümliche Ueberreste von Pflanzen oder Thieren, wodurch dieselben, wo immer gefunden, erkannt

und bestimmt werden können, enthalten. Diese Aufeinanderfolge von Ablagerungen bildet was man die „Geologische Säule" (Columne) nennt und die Veränderungen, welche in den Schichten der verschiedenen Formationen sowohl hinsichtlich der physischen Beschaffenheit der Erdoberfläche, als auch der organischen Formen, welche sie bewohnten, verzeichnet sind, bilden, was als „Geologische Geschichte" bekannt ist. Gemäß dieser Aufzeichnungen folgen sich die verschiedenen Zeitalter, Perioden und Epochen überall einander in regelmäßiger Ordnung und bilden ein großartiges und gleichförmiges System von Veränderungen und Fortschritt, im Vergleich mit denen die einanderfolgenden Zeiträume menschlicher Geschichte in Bedeutungslosigkeit versinken.

Die Thatsachen, welche die Geologie liefert, wenden sich nicht nur an unsere Anerkennung der Großartigkeit, Ordnung und Symmetrie des Weltalls und an unseren Sinn für die Schönheit der erschaffenen Gestalten, sondern sie besitzen auch einen unmittelbaren und practischen Einfluß auf die materiellen Bedürfnisse der Gesellschaft und haben vielleicht mehr als irgend ein anderer Umstand zu dem Fortschritte, welchen die Menschheit innerhalb der letzten zweihundert Jahre hinsichtlich Intelligenz und Glückseligkeit gemacht hat, beigetragen. Von der Verbindung der Geologie mit Ackerbau, Bergwesen und Industrie kann man behaupten, daß diese Wissenschaft mit ihren verschiedenen Zweigen unserer modernen Civilisation zu Grunde liegt, — indem die Beschäftigungen, der Reichthum und die Stärke der Gemeinden und Völker in vielen, wir können vielleicht sagen, in allen Fällen unmittelbar von dem Character, dem Bau und den Hülfsquellen jenes Theils der Erde, den sie bewohnen, abhängen.

Die Beobachtungen der Geologen haben gezeigt, daß die Materialien, welche die Erdrinde zusammensetzen, drei verschiedene Klassen von Gesteinen bilden, nämlich feurige, sedimentäre (abgesetzte) und metamorphosirte (umgewandelte). Von diesen umfaßt die erste Klasse jene Gesteine, welche das unmittelbare Product der Schmelzung sind; diese werden in zwei untergeordnete Gruppen getheilt: die vulcanischen und die plutonischen, — von denen die erstere jene Gesteine enthält, welche durch vulkanische Ausbrüche erzeugt werden, nämlich: Lava in allen ihren Formen, Bimsstein, Obsidian, Trachyt, u. s. w. Die zweite Gruppe der feurigen Gesteine, die plutonische, schließt in sich jene massiven Gesteinsformen, welche einer bestimmten Lagerung entbehren, augenscheinlich vollständig geschmolzen waren und doch wahrscheinlich niemals durch Vulcane an die Oberfläche gebracht worden sind. Da sie unter großem Drucke erstarrten, besitzen sie eine dichte und compacte Structur und zeigen niemals die poröse und unzusammenhängende Beschaffenheit, welche so characteristisch für die rein vulcanischen Gesteine ist. Die plutonischen Gesteine sind: Granit in mehreren seiner Varietäten, Syenit, Porphyr und ein Theil, aber nicht alle, der Basalte, Diorite und Dolerite (Grünsteine). Keines dieser feurigen Gesteine findet man an seiner Lagerstätte im Staate Ohio, obgleich sie in ungeheuren Massen in den Minendistricten des Westens und an den Ufern des Superior-Sees vorkommen. Aus letzterwähnter Gegend wurden zahllose Bruchstücke während der Gletscher-Periode zu uns gebracht und bilden dieselben einen hervorragenden Zug in den Driftablagerungen, welche einen so großen Theil unseres Staates bedecken.

Da wir reichliche Beweise besitzen, daß unsere Erdkugel aus einem anfänglich

gasförmigen, dann flüssigen Zustande erstarrt ist und daß die Erstarrung oder Erhärtung das Resultat des Abkühlens einer intensiv erhitzten Masse war, dürfen wir annehmen, daß die feurigen Gesteine die zuerst gebildeten sind und daß sie die vorweltlichen Continente bildeten. Sobald jedoch diese Gesteine der Einwirkung der Elemente ausgesetzt wurden, begannen sie abgenützt und weggewaschen zu werden und die davon stammenden Materialien, wurden als Sedimente (Niederschläge) in den zuerst existirenden Wasserbecken abgelagert. Dieser Proceß dauerte durch alle nachfolgenden Zeiten fort, so daß bei Weitem der größere Theil der Gesteine, welchen wir bei unserm Studium der Erdrinde begegnen, der Klasse der sedimentären Ablagerungen angehört. Diese sind uns bekannt als Sandstein, Schiefergestein, (Schieferthon, shale), Kalkstein, u. s. w.; — die Erhärtung des verkleinerten Materiales wurde sowohl durch chemische, als auch durch physikalische Agentien bewirkt. Die Verschiedenheiten, welche wir in diesen Sedimentär-Gesteinen entdecken, beruhen zum größten Theile auf sehr einfachen Ursachen, wie wir sie heutzutage noch an jeder Küste thätig sehen. Die Regenschauer, welche auf das Land fallen, erzeugen die Flüsse, welche auf ihrem Wege zum Meere die Thäler, durch welche sie fließen, aushöhlen und die Materialien, welche sie in Schwebe halten, nach dem Punkte, wo ihre Strombewegung gehemmt wird und ihre Tragkraft aufhört, tragen — also nach den Wasserbecken, in welche sie sich ergießen. Bei der allmähligen Verlangsamung der Bewegung der Flußströmung sinken die gröbsten und schwersten Materialien zuerst zu Boden, dann, in Aufeinanderfolge, die feinen und noch feineren, bis schließlich alle niedergefallen sind.

Uferwellen sind noch mächtigere Agentien für die Vertheilung von Sedimenten. Ob sie sich an einem Strande oder Felsen brechen, sie sind stets beschäftigt, zu zermalmen und mittelst der tiefen Gegenströmungen (undertow) führen sie die Schranken, gegen welche sie schlagen, hinweg. Nichts kann ihrer Gewalt und rastloser Thätigkeit widerstehen. Mit der Zeit werden die eisenfesteste Küste und die breitsten Continente weggefegt durch ihr langsames, aber sicheres Vorwärtsschreiten und die verkleinerten Materialien werden weit und breit im Rücken ihrer Fortschrittslinie vertheilt und abgesetzt.

Regen, Flüsse und Uferwellen sind die großen zerstörenden Factoren in der Geologie — die größten bekannten Gleichmacher —, aber in demselben Maße, in dem sie zerstören, baut das Meer wieder auf. Das Meer sichtet, sortirt und vertheilt auf's Neue und in regelmäßiger Ordnung die Materialien, welche sie von denselben empfängt und legt dadurch den Grund zu neuen Continenten. Diese werden, nachdem sie durch innere Kräfte über den Meeresspiegel emporgehoben worden sind, wiederum abgeschliffen, um abermals aufgebaut zu werden.

Wenn wir den Vorgang des Continent-Schaffens zu beobachten wünschen, so haben wir nur zu beachten, was heutzutage überall dem Meeresrand entlang stattfindet. An jedem Ufer, an welchem das vom Land Weggespülte sich ansammelt, finden wir eine Ablagerung von Kies und Sand, welche den Strand bildet, und ein Wenig vom Ufer entfernt treffen wir auf einen Gürtel (Strich) feineren Sandes, während in den Tiefen des Meeres nur organische Sedimente abgelagert sind. Letztere bestehen zum größten Theile aus kohlensaurem Kalk, welcher, vorher in Lösung gehalten, von meistens microscopischen Organismen, welche das hohe Meer bewohnen, absorbirt und

ausgeschieden wurde, um deren harten Theile (Schalen und Gerüste) zu bilden. Dies ist keine Fantasie-Skizze. Die Tiefenmessungen der Küstenaufnahme und jene, welche als Vorbereitung für das Legen der Meerescabel ausgeführt wurden, haben ergeben, daß der Boden des Atlantischen Oceans an unserer östlichen Küste von den Materialien, welche ich beschrieben habe, zusammengesetzt und in Gürteln angeordnet ist; der erste besteht aus Kies und Sand, welcher den Strand und den zunächst daran grenzenden Meeresboden bildet; dann folgt ein Gürtel feineren Sandes und Thones; über diesen hinaus und überall, wo eine Tiefe von über 600 Fuß, trifft man auf eine kalkige Ablagerung organischen Ursprungs. Diese Materialien bilden, wenn erhärtet, Gesteine, mit denen wir Alle wohl bekannt sind: der Kies — Sandstein; der Thon — Schiefergestein (Schieferthon); das kalkige organische Sediment — Kalkstein.

Ueberall finden wir auch den Nachweis, daß das, was wir als terra firma kennen, ein Typus der Unbeständigkeit ist, daß alle Länder beständig Niveauveränderungen unterworfen sind und daß über alle unsere Continente das Meer nicht einmal, sondern viele Male, wogte.

Die zermalmende Wirkung der Uferwellen wurde bereits beschrieben und kann dieselbe an jeder Küste beobachtet werden. Bei dem Versinken eines Continentes müssen alle Theile seiner Oberfläche nach einander in den Bereich dieser Gewalt kommen. Durch ihre Thätigkeit werden die soliden und oberflächlichen Materialien, welche über dem Meeresspiegel liegen, — die Felsgesteine, der Sand, Kies und Boden, — fein gemahlen und weggeschwemmt; der größere Theil bildet mechanische Niederschläge und wird nach dem Gesetz der Schwere vertheilt, während die löslichen Theile in Lösung gehalten und hinaus getragen werden, um die Wasser des Meeres zu erfüllen und den Myriaden von Geschöpfen, welche die Kraft besitzen, dieser Lösung ihre festen Bestandtheile zu entziehen, Material zum Aufbau ihrer Gerüste zuzuführen. Bei dem Vordringen der Uferlinie landeinwärts muß die erste Ablagerung auf dem Meere eine ununterbrochene Lage Meeressand, wie man es nennen könnte, sein, welche den felsigen Unterbau aller Theile des Continentes, welche unter das Meer gebracht werden, bedecken würde. Auf dieses gröbere Material würde eine Lage feinerer, mechanisch abgesetzter Sedimente, vorwiegend Thon, gerade im Rücken des vorwärts schreitenden Strandes abgelagert werden, und schließlich über alle eine Lage kalkigen Materiales von größerer oder geringerer Mächtigkeit, das bestimmt ist, wenn erhärtet, Kalkstein zu bilden, — die rechtmäßige und einzige Ablagerung, welche aus den Wassern des hohen Meeres statt hat. *

Nach dem Zurückweichen des Meeres würde die Oberfläche des Landes abermals mit einem Pflanzenwuchs bedeckt werden, athmosphärische Erosion würde umgestaltend auf sie einwirken, sie in Hügel und Thäler auswaschen, und stellenweise mit Sand oder Thon, den Producten des localen Abschlämmens, bedecken. Eine jede Ausgrabung, welche zu dieser Zeit auf diesem Continent gemacht werden würde, würde bestimmte und lesbare Aufzeichnungen dieser letzten Ueberfluthung offenbaren, nämlich: unter den oberflächlichen Materialien einen Kalkstein, unter diesem einen Schieferthon,

* Locale Verhältnisse würden die Ordnung der Uebereinanderlage ändern. Sandstein, Schieferthone und Kalksteine gehen häufig in einander über; sandiger Schieferthon verbindet dann die Sandsteine und Schieferthone, erdige Kalksteine, die Schieferthone und Kalksteine — wie wir so häufig finden. Die Ordnung der Aufeinanderfolge ist hier in ihrer einfachsten Gestalt angeführt.

unter diesem einen Sandstein oder ein Conglomerat, welche sämmtlich auf der felsigen Grundlage des Continentes, welcher das Resultat einer früherer Versenkung ist und und ein früheres geologisches Zeitalter repräsentirt, ruhen. Die späteren Schichten würde man über alle Unregelmäßigkeiten der alten Oberfläche ausgebreitet und zwischen den älteren und jüngeren Gesteinen eine Unterbrechung oder einen Mangel der Continuität und im Allgemeinen einen Mangel an Harmonie in ihren Ablagerungslinien finden, — oder wie die Geologen sich ausdrücken, sie würden ungleichförmig (nicht conform) sein.

Eine wiederholte Invasion des Meeres würde ähnliche Aufzeichnungen einer ähnlichen Geschichte hinterlassen, mit dem Unterschiede nur, daß die Thier- und Pflanzen-Klassen, welche das Land und Wasser bewohnen, bemerkenswerthe Veränderungen erlitten haben. In der Zwischenzeit würde vielleicht die alte Fauna und Flora gänzlich verschwunden und andere an deren Stelle getreten sein, so daß die neuen Ablagerungen nur Ueberreste der neuen Arten einschließen würden.

Dies ist in wenigen Worten die Ordnung der Ereignisse, welche den meisten Erscheinungen der Geologie zu Grunde liegen; dies Wenige wird dienen zu erklären, wodurch es geschieht, daß wir so häufig Sandsteine und Conglomerate von Schieferthonen oder weichen Thonschiefergesteinen gefolgt und diese wiederum von Kalksteinen überlagert sehen, und daß wir in den verschiedenen Schichten verschiedenen Fossilien-Gruppen begegnen. In den Sandsteinen und Conglomeraten, welche das directe Debris des Landes sind, finden wir natürlicherweise fast Nichts als die Ueberreste von Landpflanzen, — häufig in großer Menge und nicht selten in wirren Massen von zerbrochenen Stämmen, Blättern und Früchten angehäuft, wie sich auch heutzutage noch Haufen Treibholzes an unseren Ufern bilden. In den Kalksteinen finden wir hauptsächlich die Ueberreste von Meeres-Organismen, als Korallen, Muscheln, Schneckengehäusen, Krustenthieren und Fischen.

Alle Gesteine von Ohio gehören zu der Klasse der sedimentären Schichten und enthalten zahlreiche Beispiele einer jeden Unterabtheilung der beiden großen Gruppen, — der mechanischen und der organischen Niederschläge.

Noch eine weitere Art von Ablagerungen muß erwähnt werden, um die Liste der Sedimentär-Gesteine zu vervollständigen, nämlich der *chemischen*, welche aber nur geringen Antheil an dem Aufbau von Continenten nehmen, daher nur einer kurzen Erwähnung in dieser Skizze bedürfen. Die chemischen Ablagerungen sind solche, welche aus einer chemischen Lösung einfach niedergeschlagen wurden; dahin gehören Steinsalz, Gyps, Materialien, welche Mineral-Adern bilden, und jene, welche von Mineralquellen abgesetzt wurden, als Kalk-Tuff, Travertin u. s. w., und Lager von Ocker und Eisenerz. Einige von diesen verdanken ihre Ansammlung der Wirkung organischer Materie; da sie aber nicht bestimmt irgend ein thierisches oder pflanzliches Gewebe gebildet haben, können sie nicht zu den organischen Sedimenten gerechnet werden.

In allen Theilen der Erde begegnet man Felsenmassen, welche auf den ersten Blick in keiner der beiden von mir beschriebenen Klassen eingereiht werden können Man findet diese gewöhnlich in Lagern von größerer oder geringerer Mächtigkeit, welche in regelmäßiger Aufeinanderfolge eine über der anderen ruhen, als ob sie einst Sedimente gewesen wären; jetzt aber sind sie emporgehoben und gekrümmt — zuweilen

stehen sie beinahe senkrecht — und sowohl im Bau als in der Textur sehr verändert. Diese bilden eine Klasse und bezeichnen wir dieselben als die metamorphosirten oder umgeänderten Gesteine. Diese bilden die meisten Gebirge; sie wurden durch die Kräfte, welche bei deren Emporheben auf sie eingewirkt haben, hart und krystallinisch gemacht; gewöhnlich zeigen sie, daß sie bei dem Processe des Hebens hochgradig erhitzt und in einigen Fällen selbst geschmolzen worden sind, so daß einige davon von den Gliedern der Klasse der feurigen Gesteine kaum unterschieden werden können.

Diese metamorphosirten Gesteine bilden alle Gebirgsketten unseres Landes, des Alleghany- und des Felsengebirges, die Sierra Nevada und die californischen Seealpen (Küstengebirge); auch liegen sie unter dem größten Theile von Neu-England und einem großen Theile von Canada. Sie bestehen aus gewissen Graniten und Dioriten, aus Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Marmor, u. s. w. Auch von diesen Gesteinen besitzen wir keine Repräsentanten in Ohio, ausgenommen solche, welche durch die Driftwirkungen dahin gebracht worden sind.

Dieses sind somit die Materialien, mit denen wir bei dem allgemeinen Studium unserer Geologie zu thun haben. Nun noch einige Worte in Bezug auf ihre Anordnung. Ich habe angeführt, daß die Sedimentär-Gesteine, welche unter der Erdoberfläche liegen, das bilden, was als die „Geologische Säule" bekannt ist, — das heißt, sie sind in einer regelmäßigen Aufeinanderfolge angeordnet, welche für alle Theile der Erde gleich ist. Es ist zwar wahr, daß nirgends, so weit als beobachtet worden, ein jedes Glied der Reihe vorhanden ist; der Grund dafür ist, daß, während die eine Formation in einem Meeresbecken, welches nur einen beschränkten Theil der Erdoberfläche einnahm, sich ansammelte, bestand zur selben Zeit trockenes Land über große Strecken, auf welches keine Sedimente abgelagert werden konnten. Das Meer ist die Mutter der Continente! — und mit Ausnahme localer Anhäufungen in Frischwasser-Behältern sind alle Sedimentär-Gesteine in Meeres-Becken gebildet worden.

Auf daß eine klare Idee von der Ordnung der Uebereinanderlagerung, welche in den Gesteinen, welche die geologische Reihe bilden, herrscht, leicht erlangt werde, wird weiter unten eine Tafel folgen, auf welcher alle Formationen nebst einer Aufzählung der Haupt-Schichten, welche sie zusammensetzen, unter den Namen, unter welchen sie in diesem Lande allgemein bekannt sind, und ihre europäischen Aequivalente angegeben sind. Die Geschichte des organischen Lebens auf dem Erdballe wird gleichfalls angedeutet durch die Unterabtheilungen der geologischen Zeit in Zeitalter (Aera), welche nach dem Vorkommen oder dem Reichthum an characteristischen Thier- oder Pflanzengruppen bezeichnet werden.

Das eozoische System.

Bei Bezugnahme auf die betreffende Tabelle wird man ersehen, daß die ältesten Gesteine, von denen wir Kenntniß haben, jene sind, welche mit dem Namen des eozoischen Systems bezeichnet werden, welches aus der laurentinischen und der huronischen Gruppe besteht. Dieses sind metamorphosirte Gesteine, welche auf einen breiten Gürtel (Landstrich) in Canada sich hinziehen, welcher sich von Labrador bis zu dem Lake of the Woods und von da bis zum arctischen Meere erstreckt. Dieser Flächenraum, welcher an den St. Lorenzfluß grenzt, hat der Hauptunterabtheilung der For-

mation, der laurentinischen, ihren Namen verliehen. Diese Gesteine bilden auch die Adirondacks, einen Theil des Alleghany-Gürtels, das Ozark-Gebirge und treten sie wiederum auf in Texas, in den schwarzen Bergen (Black Hills) von Nebraska und in einigen Bergen von Arizona. Obgleich sie die ältesten Gesteine genannt werden, weil sie unter allen anderen Gliedern der geologischen Serie liegen, so sind die eozoischen Schichten gewiß nicht die zuerst gebildeten Gesteine der Erdoberfläche. Die Urgesteine müssen, wie bereits angeführt wurde, feurigen Ursprungs gewesen sein, aber die eozoische Gruppe besteht aus metamorphosirten (umgewandelten) Sedimenten, Granit, Syenit, Diorit (Grünstein), Dolomit, (Magnesia-Kalkstein oder Bitterspath), Thonschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, Lager Magnet-Eisenerzes, u. s. w. Diese sind in aufeinanderfolgenden Schichten, welche einmal horizontal gelagert waren, jetzt aber in ihren Lagerungsverhältnissen sehr gestört sind und in vielen Fällen in einem hohen Winkel gegen den Horizont stehen, angeordnet. Von Sir William Logan wurde berechnet, daß diese Schichtengruppe in Canada eine Mächtigkeit von 47000 Fuß erlangt; da wir wissen, daß dieses ganze Material durch die Abnagung (Erosion) und Zerstörung eines früher bestandenen Continentes angesammelt wurde, besitzen wir in dieser Masse einigermaßen eine Andeutung von dessen Ausdehnung und Höhe. Es muß auch erwähnt werden, daß dieser alte Continent selbst wieder aus dem Debris eines anderen, noch älteren zusammengesetzt worden sein mag und daß wir nach dieser Seite hin keine Mittel finden, die Grenzen der geologischen Zeiten zu erreichen.

Das eozoische System wurde früher azoisches, das heißt, lebensloses, genannt, weil man annahm, daß diese Gesteine abgesetzt worden sind, ehe thierisches oder pflanzliches Leben auf der Erde bestand; aber innerhalb der letzten Jahre unserer Zeitrechnung wurden in schneller Aufeinanderfolge hinreichende Beweise gesammelt, daß während der laurentinischen Zeiträume Leben in großer Fülle und in verschiedenen Gestalten vorhanden gewesen ist. Dies erkennt man aus mehreren Umständen, unter anderen aus dem Vorkommen von kohligen Stoffen, wie Anthracit und Graphit (Reißblei), welche in beträchtlichen Mengen gefunden werden, und, nach den übereinstimmenden Angaben aller Chemiker, nur durch Lebensthätigkeit entstanden und angehäuft worden sein können. Das Gleiche kann man sagen von den großen Mengen Phosphors und Schwefels im phosphorsauren Kalk und im Schwefeleisen, welche diese Gesteine durchsetzen und Mineralien sind, welche im Allgemeinen Producte organischer Thätigkeit sind, — wie auch von den Erzlagern, welche wahrscheinlich in derselben Weise sich ansammelten, in der sie sich heutzutage noch bilden und während der jüngeren geologischen Perioden sich gebildet haben, nämlich: unter der Mitwirkung des Kohlenstoffes der Pflanzen. Noch stärkerer Beweis für die Existenz von Leben während des laurentinischen Zeitalters wird uns in den ungeheuren Massen Dolomit-Kalksteins, welche ein so auffälliges Element der Serie bilden, geboten. Diese Kalksteine sammelten sich unzweifelhaft in derselben Weise an, in der die Kalksteine seitdem sich gebildet haben, nämlich durch die Thätigkeit von Meeres-Organismen, von denen Viele kohlensauren Kalk abscheiden, um ihre Gehäuse und Gerüste zu bilden. Unter den Korallen gibt es aber auch einige Gruppen, welche eine große Menge Magnesia enthalten, wie auch viele der jüngeren Kalksteine, welche voll von organischen Formen sind und denen ein organischer Ursprung allgemein zugeschrieben wird, eine chemische Zusammensetzung besitzen, welche derjenigen dieser alten Dolomite ähnlich ist.

CHART OF GEOLOGICAL HISTORY.

PREPARED BY

J. S. NEWBERRY.

ERAS.		AGES.		PERIODS.	EPOCHS.	STRATA. (N. America.)	(Ohio.)	(Europe.)
PSYCHOZOIC.	Age of Angiosperms and Palms.	AGE OF MAN.		HUMAN.	Historical.	Cave Deposits. Peat. Alluvium.	Peat. Alluvium.	*Lake and Cave Deposits.* *Peat. Alluvium.*
CENOZOIC.		AGE OF MAMMALS.		QUATERNARY.	Terrace. Champlain. Glacial.	Terraces. Loess. Saxicava Sand. Forest Bed. Champlain Clay. Erie Clay. Glacial Drift.	Terraces, Beaches. Iceberg Drift. Forest Bed. Erie Clay. Glacial Drift.	*Old Cave Deposits. Terrace.* *Peat. Loess.* *Marine Clays.* *Glacial Drift.*
				TERTIARY.	Pliocene. Miocene. Eocene.	Sumter Beds. Yorktown Beds. { Vicksburg Beds. { Jackson Beds. { Claiborne Beds.	Wanting.	*Crag.* *Molasse. Faluns.* *Calcaire Grossier.* *London Clay, &c.*
MESOZOIC.		AGE OF REPTILES.		CRETACEOUS.	Upper Cretaceous. Middle Cretaceous. Lower Cretaceous. Wealden.	{ Fox Hill Group. { Pierre Group. { Benton Group. { Dakota Group. (Wanting?) (Wanting?)	Wanting.	*Maestricht Beds.* *White Chalk.* *Chalk Marl.* *Upper Greensand.* *Gault* } *Neocomian.* *Lower Greensand.* } *Wealden, Fresh Water Beds.*
	Age of Cycads.			JURASSIC.	Oolitic. Liassic.	Jurassic Strata, Nebraska, Colorado Utah, Nevada, California, Sonora.	Wanting.	*Upper Oolite.* { *Purbeck Beds.* *Portland Stone.* *Kimmeridge Clay.* *Middle Oolite.* { *Coral Rag.* *Oxford Clay.* *Lower Oolite.* { *Great Oolite.* *Inferior Oolite.* *Upper Lias.* *Middle Lias.* *Lower Lias.*
				TRIASSIC.	Keuper. Muschelkalk. Bunter-Sandstein.	Triassic Sandstones, Marl, Coal, &c., Atlantic Coast, New Mexico Arizona, California, Sonora, &c.	Wanting.	*Keuper.* *Muschelkalk.* *Bunter-Sandstein.*
PALÆOZOIC.	Age of Acrogens.	CARBONIFEROUS, OR AGE OF COAL PLANTS AND AMPHIBIANS.		PERMIAN.	Permian.	Permian Dolomites, Kansas and Nebraska.	Wanting.	*Zechstein.* *Rothe-Todt-liegende.*
				CARBONIFEROUS.	Upper Coal Measures Lower Coal Measures. Carb. Conglomerate.	U. Coal Measures. L. Coal Measures. Carb. Conglomerate.	U. Coal Measures. L. Coal Measures. Carb. Conglomerate.	*U. Coal Measures.* *L. Coal Measures.* *Millstone Grit.*
				SUB-CARBONIFEROUS.	Upper Sub-carboniferous Lower Sub-carboniferous.	Sub-carb. Limestone. Sub-carb. { Shales and Sandstones.	Sub-carb. Limestone. Waverly Group.	*Mountain Limestone.* *Lower Limestone Shales.*
		DEVONIAN, OR AGE OF FISHES.		CATSKILL.	Catskill.	Catskill.	Wanting.	*Upper Old Red Sandstone.*
				CHEMUNG.	Chemung. Portage.	Chemung Group. Portage Group.	Erie Shale. Huron Shale.	
				HAMILTON.	Genesee. Hamilton. Marcellus.	Genesee Shale. { Tully Limestone. { Moscow Shale, { Encrinal Limestone. { Ludlowville Shale. Marcellus Shale.	Hamilton Group.	
				CORNIFEROUS.	Corniferous. Schoharie. Cauda-Galli.	{ Corniferous Limestone. { Onondaga Limestone Schoharie Grit. Cauda-Galli Grit.	Corniferous Limestone.	*Devon & Eifel Limestones.*
				ORISKANY.	Oriskany.	Oriskany Sandstone.	Oriskany Sandstone.	
	Age of Algæ.	SILURIAN, OR AGE OF MOLLUSKS.	Upper Silurian.	HELDERBERG.	Helderberg.	{ Upper Pentamerus Limestone. { Encrinal Limestone. { Delthyris Shaly Limestone. { Lower Pentamerus Limestone. { Water-Lime Group.	Water Lime Group.	*Tilestone.* *U. Ludlow Bed.* *Aymestry Limestone.* *L. Ludlow Limestone.*
				SALINA.	Saliferous.	Onondaga Salt Group.	Onondaga Salt Group.	
				NIAGARA.	Niagara. Clinton. Medina.	{ Leclaire, Guelph and Niagara Limestones. { Niagara Shale. Clinton Group. Medina Sandstone. Oneida Conglomerate.	Guelph Group. Niagara Limestone. Niagara Shale. Clinton Group.	{ *Wenlock Limestone.* *U. Llandovery.* *U. Caradoc Sandstone.* *Coniston Grit.* *Lower Llandovery.*
			Lower Silurian.	HUDSON.	Hudson. Utica.	Hudson River Shales. Utica Shales.	Cincinnati Group.	{ *L. Caradoc Sandstone.* { *and Bala Beds.*
				TRENTON.	Trenton. Chazy.	{ Trenton Limestone. { Black River Limestone. { Birdseye Limestone. Chazy Limestone.	Not exposed.	*Llandeilo Flags.*
				CALCIFEROUS.	Calciferous.	{ Quebec Group. { Calciferous Sandrock.	Not exposed.	*Tremadoc Group.*
				PRIMORDIAL.	Potsdam.	{ Potsdam Sandstone. { St. John's Group.		*Lingula Flags.*
EOZOIC.		EOZOIC.		EOZOIC.	Huronian. Laurentian.	Huronian System. Laurentian System.	Not exposed.	*Cambrian System?* *"Fundamental Gneiss."*

Außer diesen indirecten Beweisen sprechen für diese Annahme die übereinstimmenden Aussagen von Dr. Dawson von Montreal, Dr. Carpenter und Prof. Rupert Jones von England und anderer ausgezeichneter Mikroscopiker, welche mehrere eigenthümliche Massen, die in den Kalksteinen und Serpentinen der eozoischen Serie gefunden wurden, als von unverkennbarer organischer Structur erachten. Diesem Fossil wurde der Name Eozoon gegeben, — der canadischen Species im Besonderen der Name Eozoon Canadense. Diese Lebewesen (Organismen) wurden der Gruppe der Foraminiferen zugetheilt, zu welcher auch das „Blei-Fossil" (Lead Fossil) des Galena-Kalksteins, die microscopischen Schalengehäuse der Kreide, die Nummuliten des Kalksteins der Pyramiden und andere mehr gehören. Es muß aber auch erwähnt werden, daß der organischen Natur des Eozoon von einigen Geologen widerstritten wird. Die Professoren King und Rowney von Doublin sind die Führer der Opposition gegen die Ansicht von Carpenter, Dawson und Anderen.

Die eozoischen Gesteine sind auch in der alten Welt in England, Schweden, Bayern, u. s. w., erkannt worden; dort, wie hier, liegen sie unter den ältesten und untersten der fossilienführenden Gesteine und enthalten das Eozoon.

Die obere Abtheilung der eozoischen Gesteine, die huronische Gruppe, wird so genannt von den Entblößungen, welche sie an den nördlichen Ufern des Huron-Sees zeigt. Diese Gruppe besteht zum größten Theil aus dunkeln schieferigen (schistose) Gesteinen, Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Thonschiefer u. s. w. und auf dem eozoschen Flächenraum am südlichen Ufer des Superior-Sees, hinter Marquette, wo die laurentinische und die huronische Gruppe zusammen vorkommen, enthält die huronische Gruppe die Eisenablagerungen, welche diesen District so berühmt gemacht haben.

In Canada und dem Adirondack-Gebirge enthält die laurentinische Gruppe das Eisen; die großen Lager Magneteisenerzes, welche in so großem Maßstabe an den Ufern des Champlain-Sees abgebaut werden, befinden sich sämmtlich in den Schichten des laurentinischen Zeitalters. Alle diese krystallinischen Eisenerze wurden in früherer Zeit für Eruptiv-Massen, welche gleich der Lava aus dem Erdinnern sich ergoßen haben, gehalten; die Beweise aber, welche jetzt vor uns liegen, beweisen klar und deutlich, daß dieselben früher einmal geschichtete Eisenlager gewesen sind, — wie die Eisenerzlager der Steinkohlenfelder, welche mit Sandsteinen, Kalksteinen, Schieferthonen, u. s. w. vergesellschaftet sind, — und daß ihre gegenwärtige Structur und Lagerung die Folge der Emporhebungen und der Umwandlungen (Metamorphosen) sind, welchen alle Glieder dieser Gruppe ausgesetzt waren.

Silurisches System.

In Canada und im Staate New-York, wo unsere älteren Formationen zuerst und am vollständigsten studirt worden sind, werden die eozoischen Gesteine begrenzt und zum Theil bedeckt von einer Reihe von Sandsteinen, Kalksteinen u. s. w., welche sich augenscheinlich in dem Meere, welches den alten laurentinischen Continent umgab, ansammelten und von den Materialien, welche von diesem Continente durch Erosion in der freien Luft stammten, gebildet wurden. Diese Schichten bilden, was als das silurische System bekannt ist, und aus dem Potsdam-Sandstein, dem Calciferous- (kalkigen) Sandstein, dem Trenton-Kalkstein, u. s. w. besteht. Stellenweise sind diese von Fossilien erfüllt; zum größten Theile lagern sie ungestört und unverändert und

in ununterbrochenen Lagen, welche sich südwärts und westwärts erstrecken, bis sie unter jüngere Gesteine treten und von denselben verdeckt werden.

In einigen Theilen von New York und Vermont, bei St. John's in New Braunschweig und auf Neu Fundland wurden Schichten entdeckt, welche unter dem Potsdam-Sandstein liegen und doch die eozoischen Gesteine bedecken. Einigen derselben wurde von Prof. Emmons der Name taconisches System beigelegt und Theilen derselben Serie wurde von canadischen Geologen der Name St. John's Gruppe gegeben. Diese Schichten bestehen aus Schiefern, welche viele Abdrücke von Trilobiten, ähnlich denen, welche in den ältesten fossilienhaltigen Gesteinen Europa's gefunden werden, enthalten.

Potsdam-Sandstein.

Das erste Glied des silurischen Systems, der Potsdam-Sandstein, ruht nicht conform auf den eozoischen Gesteinen, woimmer die beiden in Berührung gefunden werden. Dieses ist, wie aus dem Namen hervorgeht, ein Sandstein und ist das erste Product der Invasion des eozoischen Continentes durch den alten Ocean und der Thätigkeit der Uferwellen gegen seine Klippen und Oberfläche. Der Potsdam-Sandstein erscheint in Gestalt eines Gürtels um den südlichen Rand des eozoischen Flächenraumes in Canada, dem Adirondack-Gebirge und der Gegend um den Superior-See und erstreckt sich westlich bis zum Mississippi, wo derselbe unter jüngeren Ablagerungen, die ihn bedecken, sich begiebt. Weiter westlich erscheint er in den Black-Hills von Nebraska, in den Canons des Colorado und in Texas; er wird auch in verschiedenen Theilen des Alleghany-Gürtels angetroffen. Auch durch die Tiefen-Bohrungen zu Columbus in Ohio, Louisville in Kentucky und St. Louis in Missouri wurde er erreicht, so daß wir den Beweis besitzen, daß er in einer ununterbrochenen Lage unter dem ganzen Mississippi-Thale und wahrscheinlich auch unter einem großen Theile des Flächenraumes, welcher von jüngeren Gesteinen im fernen Westen eingenommen wird, sich hinzieht.

Die Fossilien des Potsdam-Sandsteines sind im Allgemeinen nicht zahlreich. Da dieses Gestein zumeist an den Orten, wo es gefunden wird, durch die Wirkung der Uferwellen auf das Land, auf welches das Meer vordrang, erzeugt wurde, so waren die Verhältnisse seiner Ablagerung dem Bestehen oder der Erhaltung vieler Mollusken (Weichthiere) nicht günstig; und aus dem Umstand, daß keine Landpflanzen hier — auf einem festen Strande, wo in späteren Zeitaltern dieselben sicher sein konnten, begraben zu werden, — Spuren von sich hinterlassen haben dürfen wir wohl schließen, daß zu jener Zeit der Landpflanzenwuchs ungemein spärlich gewesen sei, wenn nicht vollständig gefehlt habe. Meeresalgen (Tange) Schwämme, Mollusken und Krustenthiere lebten in dem Meere, welches den Potsdam-Sandstein bildete, wie wir aus deren Ueberreste, welche man an vielen Orten findet, ersehen. In Neu York sind dessen characteristischsten Fossilien zwei Arten von Lingulepis (L. prima und L. antiqua).

Am oberen Mississippi, wo der Potsdam-Sandstein durch ein feineres und mehr kalkhaltiges Sediment, als in den östlichen Staaten, vertreten ist, enthält er eine große Anzahl von Trilobiten, von denen einige von beträchtlicher Größe sind. Die Gruppe von Sandsteinen und Conglomeraten, zwischen welche Traplager, welche am Superior-

See metallisches Kupfer enthalten, geschichtet sind, werden gewöhnlich als von demselben Alter, als der Potsdam-Sandstein erachtet.

Calciferous-Sandstein.

Auf dem Potsdam-Sandstein lagernd und durch sein Zutagetretendes einen parallelen Gürtel Bloßliegendes bildend befindet sich eine Formation, welche unter den amerikanischen Geologen als der „Calciferous- (kalkige) Sandstein bekannt ist; dieser Name wurde ihm im Staate Neu York beigelegt in Folge des Umstandes, daß er dort aus einer Mischung von Kalk und Sand besteht. Augenscheinlich wurde derselbe von den Sedimenten, welche in den tieferen und von den Ufern mehr entfernten Wassern abgesetzt wurden, als der Potsdam-Sandstein, gebildet und ist das zweite Product des Vordringens des silurischen Meeres auf den alten Continent. Auch diese Formation wurde bei allen tiefen Bohrungen, welche ich angeführt habe, getroffen und liegt ohne Zweifel unter einem Flächenraum, welcher beinahe gleich ist dem, welcher vom Potsdam-Sandstein eingenommen wird. Die Calciferous-Schichten sind nicht überall aus denselben Materialien zusammengesetzt, noch sind sie so homogen (gleichartig), wie in Neu York. In Canada ist eine mächtige Formation, welche die Quebeck-Gruppe genannt wird und das Aequivalent der oberen Calciferous-Lager ist, entwickelt, die eine Schichtengruppe bildet, welche eine Verschiedenheit der mineralischen Charactere und eine große Anzahl von Fossilien aufweist, welche auf diesem Horizont an keinem anderen Orte gefunden werden.

Auch in Missouri bilden die Calciferous-Schichten mehrere massive Lager von Magnesia-Kalkstein, welche von Dr. Owen, Dr. Shumard und Prof. Swallow in ihren Berichten beschrieben wurden. Diese Formation enthält das Blei vom mittleren und östlichen Missouri. Die am meisten characteristischen Fossilien der Calciferous-Schichten sind Graptolithen.

Trenton-Gruppe.

Auf dem Calciferous-Sandstein findet man die Gesteine der Trenton-Periode, welche aus dem Trenton-Kalkstein und seinen mit ihm vergesellschafteten und unter ihm liegenden Schichten, — den Chazy-, Black-River- und Birdseye-Kalksteinen — bestehen. Diese bilden eine kalkige Masse von 300 bis 600 Fuß Mächtigkeit, welche stellenweise von den Ueberresten von Muschelgehäusen, Korallen, Trilobiten und Krinoiden (Haarsternen) erfüllt ist. Diese Formation entstand ohne Zweifel durch die Anhäufung organischer Stoffe auf dem Boden des großen silurischen Meeres, als seine Wellen über den größten Theil des alten eozoischen Continentes wogten.

Die Trenton-Gruppe findet man entblößt in Neu York, in Canada, in der Gegend um den Superior-See und am oberen Mississippi — wo eines ihrer Glieder, der Galena-Kalkstein, besondere Beachtung verdient, indem derselbe die Niederlage des gesammten Bleies jener Gegend bildet, — ferner, in dem Alleghany-Gürtel, — wo dieselbe gleich dem Potsdam- und dem Calciferous-Sandstein eine große Mächtigkeit erlangt, — in Tennessee, Kentucky, Illinois und Texas. Auch im Felsengebirge und im großen Becken (Great Basin) so weit westlich, als die Sierra-Nevada, wurde die Trenton-Gruppe erkannt.

Hudson-Gruppe.

Auf der Trenton-Formation ruht die Hudson-Gruppe, welche aus den Hudson River- und Utica-Schiefern besteht. Diese Gesteine sind gemischte, kalkige und thonige, Sedimente, welche eine große Anzahl von Fossilien enthalten, von denen die am meisten characteristischen jene eigenthümlichen Organismen sind, welche als Graptolithen bekannt sind. Die Oberfläche, welche von dem Zutagetretenden der Hudson-Gruppe eingenommen wird, bildet einen Gürtel, welcher parallel, aber mehr südlich mit jenen, der älteren silurischen Gesteine verläuft und vom oberen Mississippi bei Galena ostwärts, dem südlichen Ufer des Superior-Sees parallel, durch das nördliche Ende des Huron-Sees und durch das westliche Canada und dem östlichen Theil von Neu York sich erstreckt. Auch an verschiedenen Punkten des ganzen Alleghany-Gürtels bringt diese Formation an die Oberfläche.

Die Hudson und die Trenton-Gruppe sind für die Bewohner von Ohio von besonderem Interesse, indem diese die untersten Gesteine sind, welche innerhalb unseres Staates entblößt sind; dieselben sind hier bekannt als die Gruppe des blauen Kalksteins oder die Cincinnati-Gruppe. Die Cincinnati-Gesteine werden gewöhnlich als das Aequivalent der Hudson- und der Utica-Schieferthone betrachtet, sie enthalten aber eine so große Anzahl von Trenton-Fossilien, daß sie wenigstens zum Theil als die Vertreter des Trenton-Kalksteins erachtet werden müssen.

Diese älteren Gesteine werden durch eine Emporhebungs-Achse (Bodenfalte), welche von Nashville bis zum Erie-See reicht und mit dem Alleghany-Gebirge parallel verläuft, aber von älteren Datum ist, an die Oberfläche gebracht. Durch das Aushöhlen des Ohio-Thales bei Cincinnati, wo beinahe 800 Fuß der Serie den Blicken bloßgelegt sind, wurden sie noch weiter entblößt. Bei dem Bohren des artesischen Brunnens in Columbus wurden ungefähr 1200 Fuß eines blauen, kalkigen Gesteins durchdrungen, welches augenscheinlich die Trenton- und die Hudson-Gruppe von Neu York vertritt.

Diese Schichtengruppe bietet weiteres Interesse durch den Umstand, daß sie an verschiedenen Orten eine große Menge bituminöser Stoffe enthält und den ersten und untersten Oelhorizont bildet. Die Brunnen am oberen Cumberland in Kentucky, aus denen soviel Erdöl floß, wurden in Gesteine des Hudson Zeitalters getrieben. An den Ufern des Huron-Sees sind sie gleichfalls stark mit Erdöl geschwängert und Gas und Oel entströmen denselben.

Die Schichten, welche auf den vorstehenden Seiten kurz beschrieben wurden, bilden die untere silurische Serie. In der Aufeinanderfolge, welche angeführt wurde, — zuerst die mechanischen (Potsdam-Sandstein), dann die gemischten (Calciferous-Sandstein) und dann die organischen (Trenton-Kalkstein) Sedimente, — finden wir eine Illustration der Nacheinanderfolge der Ablagerungen, welche während einer jeden Ueberfluthung des Landes gemacht wurde. Die erdigen Kalksteine der Hudson-Periode bekunden ein seichter werdendes und sich zurückziehendes Meer, eine Annäherung an die Zustände des trockenen Landes und die Vollendung eines Ablagerungskreises.

Oneida=Conglomerat.

Die Gesteine, welche unmittelbar über denen, welche aufgezählt wurden, gelagert sind, werden unter den Namen obere silurische Serie zusammengefaßt. Diese wurden sehr sorgfältig im Staate New York studirt, wo sie die Namen Oneida=Conglomerat, Medina=Sandstein, Clinton=Gruppe, Niagara=Gruppe, Salina=Gruppe und untere Helderberg=Gruppe empfangen haben. Von dieser Serie bildet das Oneida=Conglomerat das unterste Glied und findet sich im mittleren Theil vom Staat New York, wo es eine Mächtigkeit von 100 Fuß erlangt. Von da erstreckt es sich in Gestalt eines schmalen Gürtels durch das südöstliche New York, durch Pennsylvanien und Virginien; im Alleghany=Gebirge erreicht es eine Mächtigkeit von 500 bis 700 Fuß. Dies ist das Gestein, welches im Shawangunk=Gebirge als der Shawangunk=Grit bekannt ist. Er besteht aus groben Materialien, Conglomerat und Sandstein, und bezeichnet eine Periode des Landversenkens oder des Wassersteigens, welche augenscheinlich nur einen Theil des Continentes betraf und während welcher eine lange Uferlinie mit groben Materialien, welche von der Küste durch Uferwellen losgerissen wurden, dick übersäet wurde.

Medina=Sandstein.

Die Medina=Epoche wird durch die weite Verbreitung mechanischer Sedimente, welche nach abwärts allmählig in das Oneida=Conglomerat, wo dieselben in Berührung gesehen werden, übergehen, bezeichnet. Im mittleren und westlichen Theil vom Staate New York besitzt die Medina=Gruppe eine Mächtigkeit von 300 bis 400 Fuß und besteht aus Sandsteinen und Schiefer=Thonen, deren vorherrschende Farbe roth ist und deren am meisten characteristische Fossilien ein kleiner, keilförmiger Brachiogod (Armfüßler: Lingula cuneata) und eine Meeresalge (Arthrophycus Harlani) sind. Aehnlich den meisten unserer mechanischen Ablagerungen verjüngt sich der Medina=Sandstein und wird feiner nach Westen hin. Er wurde im nördlichen Ohio bei Bohrungen nach Erdöl getroffen, zeigt sich aber nirgends innerhalb des Staates durch ein wohlgezeichnetes Zutagetreten.

Clinton=Gruppe.

Die Clinton=Gruppe ist, wie die Medina=Gruppe, nach der Localität, wo sie im Staate Neu York am Besten bloßgelegt ist, benannt. Die Formation besteht aus Schieferthonen und Kalksteinen, gemischten mechanischen und organischen Sedimenten, welche natürlicherweise eine größere Ausdehnung als die rein mechanischen Materialien des Oneida=Conglomerates und des Medina=Sandsteines besitzen. Eines der auffallendsten Elemente der Clinton=Gruppe bildet ein eigenthümliches Lager Eisenerzes, — genannt fossiles Erz (fossil ore), ein körniger Rotheisenstein, — welches eine Schichte von zwei bis zehn Fuß Mächtigkeit bildet, welche von Dodge=County in Wisconsin, ostwärts zum Staate New York, welchen sie bei Sodus=Bay betritt, von da südwärts durch New York, Pennsylvanien, Virginien und Tennessee in Georgien und Alabama hinein verfolgt werden kann. In den Süd=Staaten ist es als „Farbstein=Erz" wohlbekannt. In Ohio ist die Clinton=Gruppe durch einen Kalkstein von 15 bis 50 Fuß

Mächtigkeit vertreten, dessen Zutagetretendes der geschlängelten Vereinigungslinie der unteren mit der oberen silurischen Formation in der Umgegend von Cincinnati folgt. In Adams County entdeckte Prof. Orton das characteristische fossile Eisenerz als einen Bestandtheil der Clinton-Formation. Wo die Clinton-Formation am meisten kalkig ist, enthält sie sehr viele Fossilien; die interessantesten derselben sind zwei Graptolithen, die letzte Gruppe, welche wir beim Aufwärtssteigen in der geologischen Columne finden.

Niagara-Gruppe.

Ueber der Clinton-Gruppe liegt eine weiter verbreitete und wichtigere Formation, welche als ihr auffallendstes Element eine Lage Kalkstein einschließt und, da sie die Gesteinsplatte bildet, über welche der Fall des Niagara sich stürzt, den Namen Niagara-Kalkstein erhalten hat. Die Niagara-Gruppe besteht uns beinahe gleichen Massen Kalkstein und Schieferthon; der letztere wird nach Westen hin mehr kalkig. Sie bildet eine Linie des Zutagetretens entlang dem nördlichen Rande des großen silurischen Beckens; verläuft parallel mit jenen, welche bereits beschrieben worden sind, und bildet einen scharf gezeichneten Zug in der Geologie der meisten westlichen Staaten. Dies ist das Gestein, welches unter Chicago liegt, und von welchem, was als „Athens-Marmor" bekannt ist, herrührt. Von dieser Gegend zieht sich deren Zutagetreten entlang dem nördlichen Rande des Michigan-Sees, bildet Drummonds-Insel, kreuzt den Huron-See und die Canadische Halbinsel zu den Niagara-Fällen. Sie kann auch den Alleghany-Gürtel hinab bis Tennessee, wo sie eine Mächtigkeit von nicht über 100 Fuß erreicht, verfolgt werden. Die Niagara-Gruppe bildet ein wichtiges Element in der Geologie von Ohio und die Charactere, die sie daselbst bietet, werden eingehend in anderen Theilen dieses Bandes beschrieben werden.

Salina-Gruppe.

Die Salina-Gruppe ist die Formation, aus welcher bei Syrakuse das Salz gewonnen wird, und diesem Umstand verdankt sie ihren Namen. In ihrer Ausdehnung ist sie mehr beschränkt, als jene, welche beschrieben worden sind; ihr Bloßliegen ist beschränkt auf den westlichen Theil von Neu York, Theilen von Canada, Michigan und Ohio. In New York besteht die Salina-Gruppe, welche von den Geologen New Yorks die Onondaga-Salzgruppe genannt wird, aus vielen abwechselnden Lagen gefärbter Mergel und Schieferthone, nebst einigen unreinen Kalksteinen, welche Gyps enthalten. Im nördlichen Ohio bildet sie das Gestein, welches unmittelbar auf der Niagara-Gruppe liegt und den Gyps von Sandusky * enthält. Daselbst besitzt es eine Mächtigkeit von nur 30 bis 40 Fuß und verschwindet durch Verjüngen innerhalb weniger Meilen dieser Oertlichkeit. Die Salina-Gruppe enthält sehr wenige Fossilien und es ist augenfällig, daß sie unter Verhältnissen, welche dem thierischen und pflanzlichen Leben nicht günstig waren, abgelagert worden ist. † Den auffallendsten Zug

* Der Gyps der Salina-Gruppe in Ohio ist deutlich geschichtet; er wurde augenscheinlich mit den begleitenden Schichten als Gyps abgelagert und nicht durch eine Veränderung des Kalksteins nach der Ablagerung gebildet.

† Der „Guelph-" oder „Galt-" -Kalkstein von Canada, welcher die große Muschel Megalomus enthält und früher für einen Theil der Salina-Gruppe gehalten worden ist, gehört in Wirklichkeit zur Niagara-Gruppe. Megalomus wird in der Salina-Formation nicht gefunden.

in der Salina-Formation bildet das Salz, welches sie enthält; und besitzen wir genügende Beweise, daß die Materialien, welche sie zusammensetzen, sich in seichten Salzwasser-Becken anhäuften, wo in Folge der Verdunstung durch die Sonnenwärme das Salz, der Gyps und andere Bestandtheile des Meerwassers nebst einer beträchtlichen Beimischung erdiger Stoffe niedergeschlagen wurden. Die Periode der Ablagerung der Salina-Gruppe war eine der continentalen Hebung in Begleit eines sich zurückziehenden Meeres, welches eine Reihe seichter Becken zurückließ, welche zu großen Verdampfungspfannen umgewandelt wurden. In Canada wurde in dieser Formation durch Bohren Steinsalz erreicht und es herrscht wenig Zweifel, daß ähnliche Massen, indem sie aufgelöst werden den Salzbedarf für die beinahe gesättigte Lake der constant fließenden Quellen von Syrakuse liefern.

Helderberg-Gruppe.

Die Helderberg-Gruppe ist so benannt in Folge des Umstandes, daß sie einen beträchtlichen Theil der Helderberge südlich von Albany bildet. Sie erlangt dort eine Mächtigkeit von einigen zweihundert Fuß und ist aus mehreren bestimmten Schichten, zumeist erdigen Kalksteinen, zusammengesetzt. Von dieser Gegend aus erstreckt sie sich südlich dem Alleghany-Gebirge entlang und westlich bis zum Mississippi. In den westlichen Staaten ist die Helderberg-Gruppe anscheinend nur durch ihre untere oder Wasserkalk-Abtheilung, welche etwas dünner und kalkiger ist, als im Osten, vertreten. Sie erstreckt sich durch das westliche New York zum Niagara-Fluß und über die Canadische Halbinsel nach Mackinaw und vielleicht darüber hinaus. Sie kann erkannt werden an ihrem stets vorhandenen und characteristischen Fossil Leperditia alta; sicherer jedoch an dem weniger häufig vorkommenden Eurypterus remipes. Der Wasserkalk ist das Oberflächengestein über einen großen Flächenraum in Ohio und wird derselbe in den folgenden Theilen dieses Berichtes häufig erwähnt werden.

Die Helderberg-Gruppe bildet den Gipfel der oberen Abtheilung des silurischen Systems und vervollständigt einen Kreis von Niederschlägen, welcher auf bemerkenswerthe Weise dem des unteren silurischen Systems entspricht. Sie verzeichnet auch eine ähnliche Wechselreihe in der physikalischen Geographie des Continentes. Vergleicht man die zwei Kreise, so findet man, daß die Oneida- und die Medina-Gruppe, der Potsdam-Gruppe, die Clinton- der Calciferous-Gruppe, die Niagara- der Trenton-Gruppe, und die Helderberg- der Hudson-Gruppe entsprechen. Die Geschichte, welche wir in jedem Falle verzeichnet finden, ist die gleiche, nämlich, eine Ueberfluthung solcher Theile der continentalen Oberfläche, welche die nun aufgezählten Sedimentär-Schichten tragen: bei dem Vorgange einer jeden Versenkung die Ausbreitung der Ufer-Materialien über die ganze, durch das Vordringen des Meeres bedeckte Oberfläche; dieser Lage folgten zuerst gemischte mechanische und organische Sedimente, dann die beinahe rein kalkigen Ablagerungen des hohen Meeres und schließlich erdige Kalksteine — gemischte Sedimente —, welche ein sich zurückziehendes, seichter werdendes Meer und eine Rückkehr zu dem Zustande des trockenen Landes bekunden, während dessen Bestehen keine Ablagerungen auf eine Oberfläche statt fanden, welches aber der nothwendige Ausgangspunkt für einen neuen Kreis von Ablagerungen war. Es muß jedoch bemerkt werden, daß die Ueberfluthung, welche ihre Merkmale in der oberen silurischen Reihe hinterlassen hat, wahrscheinlich weniger ausgedehnt

gewesen ist, als jene, welche sich in den unteren silurischen Schichten verzeichnet findet, indem die Ausbreitung der Materialien des Medina-Meeres geringer gewesen zu sein scheint, als die des Potsdam-Meeres, und die entsprechende Erstreckung im Niagara-Meere geringer, als die im Trenton-Meere.

Ein interessanter Unterschied ist bemerkbar im Character der Sedimente, welche sich am Boden dieser silurischen Meere anhäuften, nämlich, die Kalksteine der Trenton-Gruppe, bestehen aus beinahe reinem kohlensauren Kalk, während jene der Niagara-Serie — der Clinton-, Niagara- und Wasser-Kalk — in hohem Grade Magnesia haltig sind und in vielen Fällen typische Dolomite bilden. Mit Ausnahme von zwei oder drei Mollusken ist die Thierwelt der zwei silurischen Meere gänzlich von einander verschieden gewesen, und wahrscheinlich müssen wir diese Verschiedenheit berücksichtigen bei der Erklärung der verschiedenen chemischen Eigenthümlichkeiten, welche die organischen Sedimente dieser Meere zeigen. In so fern als wir nach dem Wasserabfluß vom Lande und dem Abspülen der Ufer während der beiden Perioden zu urtheilen vermögen, konnten diese Factoren während der späteren Periode nicht mehr Magnesia liefern, als während der ersten. Wir hätten sogar erwarten dürfen, daß die unteren silurischen Kalksteine mehr Magnesia enthalten würden, als die oberen silurischen, indem dieselben in der nächsten Nähe zu den Dolomiten der laurentinischen Gruppe sich befunden haben, während das obere silurische Becken unterlegt und, wie wir wissen, zum Theil von dem beinahe Magnesia freien Trenton-Kalksteinen begrenzt gewesen ist. Ein derartiges Ufer wurde wenigstens von einem Theile der Cincinnati Erhebungsfalte, welche zwischen dem oberen und unteren silurischen Zeitalter emporgehoben worden ist, gebildet. Wir scheinen deßwegen gezwungen zu sein, den Unterschied in der Zusammensetzung der Kalksteine eher einer vitalen, als einer chemischen oder physikalischen Ursache zuzuschreiben. Prof. J. D. Dana hat dargelegt, daß die harten Theile einiger Gruppen wirbelloser Meeresbewohner, zum Beispiel der Milleporen, einen großen Procentgehalt Magnesia enthalten und daß das Vorherrschen dieser oder ähnlicher Organismen einen Magnesia-Kalkstein hervorzurufen vermag.

Ich habe bereits der Thatsache, daß die Kalksteine des Calciferous-Zeitalters am Mississippi ungemein Magnesia haltig sind, Erwähnung gethan. Das Gleiche gilt für den Galena-Kalkstein des Trenton-Zeitalters, welcher in dieser Beziehung in starkem Contraste zu seinen östlichen Vertretern steht.

Devonisches System.

Die Schichtengruppe, welche die devonische bezeichnet wird, erhielt ihren Namen von ihrem Vorherrschen in Devonshire in England. Diese Schichten bilden einen wichtigen Theil der Geologie unseres Landes, wie der Erde überhaupt, indem sie eine große Bodenoberfläche einnehmen, eines unserer werthvollsten Stapelmineralien als einen characteristischen Bestandtheil (Petroleum oder Erdöl) einschließen und viele eigenthümliche Formen höheren Lebens enthalten. In den silurischen Schichten finden wir eine große Anzahl und Mannigfaltigkeit der unteren Thierordnungen und unzählige Spuren von Meerespflanzen; — bis zur gegenwärtigen Zeit wurden in Amerika keine Wirbelthiere und keine Landpflanzen in denselben entdeckt. In Europa kommen in der oberen silurischen Formation Ueberreste eines Landpflanzenwuchses und von Fischen vor. Hierzulande begegnen wir den Fischen zum ersten Male in der devoni-

schen Formation, hier aber, wie in Europa, in großer Anzahl von fremdartiger Gestaltung und von riesigen Dimensionen. Landpflanzen findet man beinahe im ganzen devonischen System von Canada, Maine, New York, West Virginien und Ohio; die fossile Flora, welche von diesen Orten erhalten und hauptsächlich von Prof. Dawson beschrieben worden ist, rivalisirt an Zahl ihrer Arten und des botanischen Grades ihrer Gattungen mit der mannigfaltigen und schönen Flora der Steinkohlenfelder.

Gesteine der devonischen Formation liegen unter der Oberfläche eines großen Theiles des südwestlichen New York, erstrecken sich von da, zwar mit geringerer Breite des Bloßliegens, aber mit größerer Mächtigkeit, durch Pennsylvanien und Virginien. Die metamorphischen Gesteine Neu Englands bestehen zum Theil, wie bekannt ist, aus devonischen, während unveränderte devonische Gesteine in Maine, Nova Scotia, Neu Braunschweig und vielen anderen Theilen des östlichen Canada's gefunden werden. Dort sind sie mehr kalkig als in unseren mittleren und östlichen Staaten, beweisend, daß sie in einem geringeren Grade durch das Abspülen des Landes gebildet wurden. In den westlichen Staaten und im westlichen Canada ist das devonische System über eine große Landstrecke vertreten und wurde so weit westlich als Utah und Nevada erkannt. Im Mississippi-Thale sind die devonischen Schichten äußerst kalkig und viel dünner als in New York und Pennsylvanien, wodurch sie somit deutlich darthun, daß da, wie im östlichen Canada, während des größten Theiles des devonischen Zeitalters hohes Meer herrschte und daß das Land, von dem nur mechanische Sedimente stammen konnten, ziemlich entfernt gewesen sein muß. Hinreichende Thatsachen beweisen, daß letzteres entlang dem Gürtel der Blue Ridge und der Green Mountains (blauen Höhenzuges und grünen Berge) und im östlichen Theil von Neu York und Canada gelegen habe. Es muß auch angeführt werden, daß die Cincinnati Erhebungsfalte (arch) über einen beträchtlichen Theil der Längserstreckung dieses Meeres eine Landoberfläche — während wahrscheinlich der ersten, und wahrscheinlich während aller devonischen Zeiten — gebildet habe. Dies zeigt sich in dem Umstande, daß die devonischen Schichten sich an den Seiten der Falte verjüngen und verschwinden. Mechanische Sedimente wurden jedoch von diesem Lande während der Ablagerungsperioden der oberen silurischen und devonischen Gesteine nicht erhalten, weil es eine ausschließlich kalkige Masse gewesen ist, obgleich Conglomerate, welche aus Kalksteingerölle bestanden, sowohl während der Clinton- als auch während der Corniferous-Epoche an seinem Ufer sich anhäuften. Alle feineren Materialien, welche es lieferte, wurden entweder in Lösung gehalten oder mit den organischen Sedimenten der angrenzenden Meere vermengt, so daß sie nicht unterschieden werden können.

Die Schichten, welche das devonische System zusammensetzen, sind, wie sie in Nen York gefunden und benannt und von Prof. Dana geordnet wurden, folgende:

Perioden.	Epochen.
Catskill	Catskill rother Sandstein.
Chemung	Chemung-Gruppe. Portage-Gruppe.
Hamilton	Genessee Schichten. Hamilton-Gruppe. Marcellus-Gruppe.

Epochen.	Perioden.
Corniferous	Obere Helderberg-Gruppe. Schoharie-Grit. Cauda-Galli-Grit.
Oriskany	Oriskany-Sandstein.

Meiner Aufgabe gehört es nicht zu, zu versuchen, eine eingehende Beschreibung der verschiedenen, in obiger Liste enthaltenen Schichten zu liefern und ich werde mich in meinen Bemerkungen über dieselben auf solche Punkte beschränken, welche die Geschichte des organischen Lebens und der physikalischen Verhältnisse des Continentes illustriren.

Oriskany-Sandstein.

Diese Formation besteht, wie ihr Name ausdrückt, aus einem groben mechanischen Sediment, und ist nach dem Namen einer New Yorker Ortschaft benannt; sie nimmt einen beschränkten Flächenraum im mittleren Theil von New York ein, erstreckt sich aber nach Süden durch Pennsylvanien, Maryland und Virginien und nimmt, wie ihr Vorbild der Oneida-Sandstein, im Alleghany-Gürtel bedeutend an Mächtigkeit zu. In seiner südöstlichen Verlängerung ist dieser Sandstein feiner und mehr kalkig und enthält, wie bei Cumberland in Maryland, eine große Zahl und Mannigfaltigkeit von Fossilien. In West Virginien bildet er einen groben Sandstein und erlangt eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuß. Nach Westen hin verjüngt er sich sehr schnell, ist aber an sehr vielen Orten in Ohio erkennbar, wo er eine Lage von gemeiniglich zuckerähnlichem (saccharoidalem) Sandstein bildet und mit einer Mächtigkeit von 3 bis 10 Fuß unter dem Corniferous-Kalkstein liegt. Weiter westlich scheint er nicht mehr vorzukommen, obgleich einige seiner Fossilien in Illinois erkannt worden sind.

Schoharie-Grit.

Der Schoharie-Grit ist auf den Staat New York und dem Alleghany-Gürtel beschränkt; er bildet einen kalkigen Sandstein, aus welchem der Kalk durch Wind und Wetter aufgelöst wird, wodurch ein rauhes, poröses Gestein zurückbleibt, welches dem Oriskany-Sandstein in einigen seiner Phasen ähnlich ist, aber verschiedene Fossilien enthält. Der Schoharie- und Cauda-Galli-Grit verdienen in diesem Zusammenhange nur wegen ihrer Homologie (gleichen Verhaltens) mit der Calciferous- und der Clinton-Gruppe Erwähnung. Gleich diesen bestehen sie aus gemischten mechanischen und organischen Sedimenten, Uebergangslagern von groben Uferablagerungen zu den organischen Niederschlägen des hohen Meeres und bilden ähnliche Glieder in der Kette der Ereignisse.

Corniferous-Kalkstein.

Das interessanteste Glied der devonischen Serie im Westen ist bekannt als der Corniferous-Kalkstein, ein massives kalkiges Gestein, welches einen sehr kleinen Procenttheil erdiger Stoffe enthält und an Fossilien überreich ist, besonders Korallen, welche an manchen Stellen, was man als alte Korallen-Bänke oder -Riffe betrachten

kann, bilden. Derselbe wird Corniferous-Kalkstein nach den Hornsteinknollen, welche in ihm enthalten sind, genannt; er liegt unter einem großen Theile des westlichen New York und wird daselbst in zwei Glieder, den eigentlichen Corniferous- und den Onondaga-Kalkstein getheilt, — eine Gestaltung die weiter westlich nicht mehr zu erkennen ist. Man findet, daß der Corniferous-Kalkstein die Halbinsel von West Canada kreuzt und durch Michigan zum Mississippi sich erstreckt. In Ohio bildet er zwei Gürtel des Zutagetretens auf beiden Seiten der Cincinnati-Erhebungsfalte, deren nördliches Ende er früher einmal bedeckte, verjüngt sich aber an deren Flanke im südlichen Ohio und weiter nach Süden hin. Im südlichen Kentucky ist er sehr dünn und in Tennessee nur zweifelhaft vorhanden. Westlich von der Cincinnati-Erhebungsfalte zieht er sich südwärts durch Indiana zum Ohiofluß, welchen er bei den Fällen kreuzt. Südwestlich von diesem Punkte ist seine Ausdehnung unbekannt, indem er von jüngeren Gesteinen bedeckt wird. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Corniferous-Kalksteines beträgt in New York, Canada, Michigan und Ohio ungefähr 100 Fuß. Analysen zeigen, daß derselbe ungefähr 20 Procent Magnesia enthalte, — also halb so viel als der Wasserkalk und der Niagara-Kalkstein, aber viel mehr als der Kalkstein der Cincinnati-Gruppe. Die Fossilien des Corniferous-Kalksteins werden in einem anderen Theile dieses Bandes beschrieben werden; hier will ich hinsichtlich derselben nur anführen, daß dieselben sehr zahlreich und von ungewöhnlichem Interesse sind; die auffallendsten sind die Ueberreste gewaltiger Ganoidfische (Schmelzschupper), welche in den allgemeinen Characteren jenen des alten rothen Sandsteins von Schottland ähnlich sind. Ganz unerwartet lieferte der Corniferous-Kalkstein auch Bruchstücke von Landpflanzen, unter anderen Stämme zweier Farnbäume, welche ohne Zweifel von irgend einem Ufer, — wahrscheinlich dem der Cincinnati-Insel, welche sie einmal mit ihren Kronen federgleicher Blätter geschmückt haben, — auf das hohe Meer hinausgeschwemmt worden waren.

Der Corniferous-Kalkstein ist die Ablagerung aus hohem Meere, der kalkige Mittelpunkt einer Gruppe von Sedimenten, das Erzeugniß einer großen Ueberfluthung während des devonischen Zeitalters, und bildet in seinen allgemeinen Zügen (obgleich weniger ausgedehnt) das Gegenstück zu jenen Kalksteinen, welche man in den parallelen Ablagerungen der oberen und der unteren silurischen Serie findet.

Hamilton-Gruppe.

In New York bildet eine Reihe wechsellagernder, Schieferthone und Kalksteine, welche über dem Corniferous-Kalkstein liegen, die Hamilton-Gruppe. Gleich der Clinton-, Niagara- und Helderberg-Gruppe zeigt dieselbe große Schwankungen hinsichtlich der Reinheit des Wassers, aus welchem die Sedimente sich ablagerten; Schwankungen, welche ohne Zweifel abhängig waren von den Oscillationen der Höhe des Wasserspiegels, wodurch veranlaßt wurde, daß die Ablagerungen hinsichtlich ihrer Lage und Beschaffenheit zwischen „vom Ufer ab“ bis „zum hohen Meer“ wie ich es genannt habe, und umgekehrt, wechseln. Im östlichen Theil von New York ist die Hamilton-Gruppe größtentheils aus mechanischen Materialien zusammengesetzt; in Schoharie County besteht sie aus grobem Sandstein mit Landpflanzen und am Hudson aus feinem blauen Sandstein, der die berühmten Redout-Fließe liefert.

In Ohio und Michigan hat die Hamilton-Gruppe ihre mechanischen Bestandtheile verloren, hat an Mächtigkeit bedeutend abgenommen und bildet im Allgemeinen einen weichen blauen Kalkstein. Diese Formation ist von geringer Mächtigkeit im Mississippi-Thale, kann jedoch westlich bis nach Jowa und Missouri verfolgt werden.

Portage- und Chemung-Gruppe.

In New York folgte dem Seichterwerden des Corniferous-Meeres, welches durch die Hamilton-Schieferthone und Sandsteine verzeichnet wurde, eine Periode des Schwankens des Meeresspiegels, welcher einen großen Flächenraum in New York, Pennsylvanien, Virginien und Ohio in Uferzustande, wie wir es nenneu können, lange genug erhielt, um mechanische Sedimente in größerer Mächtigkeit anzuhäufen, als an irgend einer anderen Stelle der Serie vorkommt. Diese Sedimente wurden nach Ortschaften im westlichen New York Portage- und Chemung-Gruppe benannt; sie bestehen aus Schieferthonen und Sandsteinen, welche eine Mächtigkeit von wenigstens 2000 Fuß erlangen; sie zeigen Wellenzeichnungen und durch Sonnenhitze entstandene Risse, sind mächtiger und gröber im Osten und verjüngen sich sehr schnell nach Westen. Wir besitzen somit in dieser Reihe von Ablagerungen die Aufzeichnung einer weiteren großartigen Ueberfluthung der Landoberfläche, welche zu Ende der Hamilton-Periode mehr oder weniger weit bloßgelegen war. Fossilien der Chemung-Gruppe wurden so weit westlich, als der Pahranagat District in Nevada gefunden, obgleich keine wichtigen Schichten dieser Periode westlich von den großen Seen bekannt sind. Die westliche Verlängerung dieser Formation folgt dem allgemeinen Gesetze und wird zu Kalkstein. Die oberen und gröberen Theile der Portage- und Chemung-Gruppe, welche im westlichen New York und in Pennsylvanien eine Mächtigkeit von 1000 bis 1500 Fuß besitzen, enthalten Sandsteine und Conglomerate, welche dem Kohlenconglomerate ähnlich sehen und irrigerweise dafür gehalten worden sind. Was in Chautauqua County die Panama-Felsen genannt werden, sind Theile dieser Schichten. Indem diese Schichten irrthümlich für das Kohlenconglomerat gehalten wurden, entstand die Verwirrung, welche so lange in Bezug der westlichen Aequivalente der Chemung-Gesteine und ihrer Beziehungen zu der Ohio-Waverly-Formation geherrscht hat. Bei einer vorläufigen Untersuchung, welche ausgeführt worden ist, um die Gesteine von Ohio mit denen von New York und Pennsylvanien zu verbinden, wurde an einer Stelle in Chautauqua-County das Panama-Conglomerat von 169 Fuß Schieferthon, welcher reich au Cemung-Fossilien ist, überlagert gefunden. Es kann daher kein Zweifel hinsichtlich dessen devonischen Alters bestehen. In Wirklichkeit ist es eines von den vielen Sandsteinlagern, welche sämmtlich lokale Conglomerate sind und zwischen die Schieferthone der Chemung- und der oberen Portage-Gruppe im westlichen New York und Pennsylvanien gelagert sind. Die Oelbrunnen beginnen, wenn im Thale gebohrt, nahe der oberen Fläche der Chemung-Gruppe und die Sandsteine in denen das Oel gefunden wird, sind die hier besprochenen. In Ohio bilden die Chemung- und oberen Portage-Gesteine das Seeufer so weit westlich, als bis zur Mündung des Vermillion-Flußes, wo dieselben sich verjüngen und verschwinden. Den in Ohio vorkommenden Theilen dieser Schichten wurde der Name Erie-Schieferthon (Erie shale) beigelegt. Die *schwarzen* Schieferthone der unteren Portage-Gesteine, welche unter den *grünen* Sandsteinen und Schieferthonen, welche ich beschrie-

ben habe, liegen, sind — verbunden mit dem Genessee-Schiefer — in ihrer westlichen Ausdehnung sehr persistent und bilden über einen großen Flächenraum einen markirten und interessanten Zug in der geologischen Serie. In Pennsylvanien bilden sie die „Cadent-Formation" von Rogers; in den westlichen Staaten sind sie allgemein als der „schwarze Schiefer" (black slate) oder „schwarzer Schieferthon" (black shale) bekannt. Dieser bildet einen Gürtel des Zutagetretens von der Mündung des Huron-Flußes bis zu der des Scioto und erlangt daselbst eine Mächtigkeit von 250 bis 330 Fuß; südlich setzt er sich nach Kentucky und Tennessee fort, wo er an vielen Stellen zu beiden Seiten der Cincinnati anticlinischen Achse entblößt liegt. In der ganzen letzterwähnten Region ist er verhältnißmäßig dünn und übersteigt niemals 100 Fuß an Mächtigkeit. Dies ist die Formation, welche bei dem Anlegen des Canales um die Ohio-Fälle bei Louisville ausgegraben worden ist. Von da zieht sich sein Zutagetretendes nordwestlich durch Indiana und Illinois; in Michigan bildet er den unteren Theil von Prof. Winchell's „Huron-Gruppe." Da die zwei Glieder dieser Gruppe weder in ihrem lithologischen Character, noch in ihren Fossilien Etwas gemeinschaftlich haben, trennten wir sie in Ohio, gaben dem oberen Theil den Namen Erie-Schieferthon und behielten für den unteren den Namen Huron-Gruppe bei. Daselbst ist der Huron-Schieferthon einigermaßen mit Streifen mehr erdigen Schieferthons wechsellagernd, zeigt aber eine vorherrschend schwarze Färbung und enthält beinahe 10 Procent brennbarer Stoffe. Die Linie des Zutagetretens dieser Formation ist überall durch Oel- und Gasquellen bezeichnet und dies ist, meiner Ansicht nach, die Ursprungsstätte des Erdöles, welches im westlichen Pennsylvanien aus den darüberliegenden Schieferthonen und Sandsteinen erhalten wird. Die Störungen, welche die Gesteine jenes Distriktes erlitten haben, scheinen das Freiwerden des Oeles, welches durch spontane Destillation aus dem bituminösen Schieferthon entweicht, begünstigt zu haben, während die Sandsteinschichten passende Behälter für dessen Aufnahme abgegeben haben. Die ungemeine Ergiebigkeit der Brunnen in der Oelgegend von Pennsylvanien ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, daß die Thon-Schiefersteine, welche zwischen und über den Sandsteinen lagern, für die, von ihnen umschlossenen Behälter eine undurchdringliche Bedeckung bildeten. Aus diesem Grunde mag die Oel-Ansammlung während unzähliger Jahrtausende gedauert haben und die Menge groß sein, weil wenig oder nichts zu entweichen vermochte. Ein ähnlicher geologischer und physikalischer Bau muß überall vorhanden sein, wo ergiebige Oelbrunnen und besonders Springbrunnen vorkommen. Der Ursprung dieser großen Schichte kohliger Stoffe, welche den Huron-Schieferthon bildet, ist den Geologen ein schwieriges Räthsel gewesen. Ohne versuchen zu wollen, diese Frage eingehend zu besprechen, wage ich die Vermuthung aufzustellen, daß deren Kohlenstoff von Meeresalgen stammt und daß derselbe das Product einer Art Sargasso-Meeres gewesen sei. Die Abdrücke von Fucus- (Tang-) Arten werden überall in den Schichten des Schieferthons gefunden und gemeiniglich sind keine anderen Fossilien zu entdecken, wohl aber haben wir vor Kurzem Fisch-Ueberreste von großem Interesse erhalten. Von diesen ist der merkwürdigste der Dinichthys, welcher in einem anderen Theile dieses Bandes beschrieben zu finden ist. Die einzigen fossilen Mollusken, welche aus der Huron-Gruppe erlangt wurden, sind, so weit als ich weiß, eine Lingula und Discina, welche verschieden sind von Lingula spatulata und Discina lodensis, und die Por-

tage-Fossilien Clymenia complanata, Chonetes speciosa und Orthoceras aciculum. In vielen Berichten und Schriften über die Geologie des Westens wurde der Huron-Schieferthon Hamilton- oder Marcellus-Gestein genannt. Daß es nicht das Marcellus-Gestein ist, ist leicht nachzuweisen. Die Lage des Marcellus-Gesteins ist unmittelbar unter der Hamilton-Formation, wogegen der Huron-Schieferthon im nördlichen Ohio auf wohl gekennzeichneten Hamilton-Schichten lagernd gefunden wird.

Catskill-Gruppe.

In Pennsylvanien wird ein weiteres, sehr interessantes Glied des devonischen Systems gefunden, welches im Westen unbekannt ist, im Osten aber eine Mächtigkeit von 400 Fuß erlangt und unter einem Flächenraum von vielen hundert Quadratmeilen liegt. Dieselbe besteht aus rothen Sandsteinen und Schieferthonen, ist an vielen Stellen von den Ueberresten von Ganoidfischen derselben Gattung und in manchen Fällen vielleicht derselben Art, wie jene, welche im alten rothen Sandstein von Schottland vorkommen, erfüllt. Diese Gruppe ist unter dem Namen der Catskill-Formation bekannt, — einem Namen, welchen sie erhielt, als man annahm, daß sie einen großen Theil der Catskill-Berge bilde. Von diesen weiß man aber jetzt, daß sie hauptsächlich, vielleicht ausschließlich aus älteren Gesteinen bestehen. Die Catskill-Formation ist zum größten Theile auf Pennsylvanien beschränkt und erstreckt sich kaum über die Grenze nach New York hinein. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß sie früher einmal weit nach Norden über ihre gegenwärtigen Grenzen gereicht hat. Ich besitze Proben unverkennbaren Catskill-Sandsteines, von Gilboa in New York, welcher lithologisch von dem pennsylvanischen Catskill-Sandstein sich unterscheidet, aber dieselben Fossilien enthält. Geht man von Tioga-County in Pennsylvanien westlich, so scheint die Catskill-Gruppe sich zu verjüngen und zu verlieren, ehe sie die Ohiogrenze erreicht. Die letzten Spuren derselben kann man am Alleghany-Fluß oberhalb Warren sehen. Aus der Beschaffenheit der Materialien, welche diese Formation bilden, und ihrer beschränkten Ausdehnung scheint hervorzugehen, daß sie sich in einer Bucht an der westlichen Seite der alten Blue Ridge-Halbinsel in derselben Weise ansammelten, in der der triassische Sandstein in ähnlichen Buchten am Atlantischen Rande des Continentes während einer viel späteren Periode sich anhäufte.

Ich will das, was ich in Betreff des devonischen Systems mitzutheilen habe, damit beschließen, daß ich die Aufmerksamkeit abermals auf die bemerkenswerthe Aehnlichkeit lenke, welche dessen Kreis von Sedimenten zu dem des oberen und des unteren silurischen Systems bietet. Aus dem vorausgegangenen wird man ersehen, daß in der devonischen Reihe der Kreis auf der oberen Fläche der Hamilton-Gruppe vollendet wird und daß eine neue Ueberfluthung die auffallend mächtigen Uferablagerungen, welche wir in der Portage- und Chemung-Gruppe finden, zur Folge hatte. Mit letzterer Gruppe beginnt somit ein neuer Kreis, welcher außer dieser noch die Waverly-Gruppe, den Kohlenkalkstein, das Conglomerat und die Steinkohlenfelder einschließt. In diesem großen Kreis finden wir viele kleinere enthalten, welche Schwankungen des Meeresspiegels und Abwechslungen in Meer- und Landzuständen andeuten.

Steinkohlen-System.

Im Aufwärtssteigen der geologischen Stufenleiter haben wir nun die oberste Gruppe von Gesteinen, welche in Ohio gefunden werden, erreicht; diese Gruppe heißt das Steinkohlen- (Carboniferous) System, indem sie beinahe alle Steinkohlenlager, welche in unserem Lande und in Europa abgebaut werden, enthält. Aus diesem Grunde scheint der Name gut gewählt zu sein, es ist aber auch Thatsache, daß die devonischen Schiefergesteine, welche bereits beschrieben worden sind, wahrscheinlich eine ebenso große Menge kohliger Stoffe enthalten, als in der Steinkohlenformation gefunden wird, welche aber in dem Grade zwischen die mineralischen Bestandtheile des Gesteins vertheilt ist, daß sie nicht in derselben Ausdehnung nutzbringend verwendet werden kann. Es ist ferner nicht zu bestreiten, daß in China, Indien und im westlichen Amerika die Gesteine jüngeren Alters wahrscheinlich sämmtliche abbauwürdige Steinkohlenschichten, die dort zu finden sind, einschließen, so daß, wäre unsere geologische Nomenclatur von den Chinesen oder Californiern geschaffen worden, das Steinkohlen-System auf einen anderen Horizont verlegt worden wäre. In Europa und in Amerika scheinen die Verhältnisse, unter welchen die kohlenführenden Gesteine abgelagert wurden, nahezu die gleichen gewesen zu sein, indem dieselben ein bemerkenswerth ähnliches Verhalten, sowohl hinsichtlich ihrer lithologischen Eigenschaften, als auch der Fossilien, die sie enthalten, zeigen. Hier, wie dort, wird diese große Schichtengruppe in den unteren Kohlenkalkstein, den Mühlsteinquarz (millstone grit), das Conglomerat und die Kohlenfelder abgetheilt. Der Kohlen- oder Bergkalkstein bezeichnet eine Periode der Ueberfluthung, welche eine Anhäufung beinahe rein kalkiger Sedimente über einen großen Flächenraum und in beträchtlicher Mächtigkeit zur Folge hatte; dann die Rückkehr zu Landverhältnissen und in deren Begleit die Ablagerung einer weit ausgebreiteten Kieslage, welche nachträglich zu einem Conglomerat erhärtete, welches auf dem darunterliegenden kalkigen Meeresboden ruht; schließlich, den Ufern des neuen Continentes entlang auf niederen oder sumpfigen Flächen die Anhäufung von Lagern kohliger Stoffe, erzeugt durch den Pflanzenwuchs, ähnlich den Torfmooren der Jetztzeit. Mit Pausen des Stillstandes abwechselnd fand eine allmählige Ueberfluthung dieser Flächenräume statt, wodurch die zuerst gebildeten Kohlenschichten tief unter Sand, Thon und Schlamm begraben wurden. Letztere, nachdem erhärtet, bildeten die Sandsteine, Schieferthone, Kalksteine und Feuerthone, welche jetzt mit Schichten von Steinkohlen wechsellagern.

Untere Steinkohlengruppe.

Unter der Epochenserie des Steinkohlenzeitalters beansprucht die Epoche der unteren Formation zuerst unsere Beachtung. Zu jener Zeit war die Landoberfläche unseres Continentes durch Ueberfluthung auf engere Grenzen beschränkt, als zu irgend einer andern, der Periode des Trenton-Meeres des unteren silurischen Zeitalters folgenden Zeit. Dieses wird durch den Umstand angedeutet, daß wir die kalkigen Sedimente des Steinkohlenmeeres über einen vielleicht größeren Flächenraum ausgebreitet finden, als jene einnehmen, welche während irgend eines anderen geologischen Zeitalters abgelagert worden sind. Im Staate New York, in Canada, in der Gegend um dem Superior-See, in Wisconsin, Minnesota, u. s. w., werden keine Schichten

der Kohlenformation gefunden, und obgleich dieselben durch Oberflächenerosion von einigen Theilen des Flächenraums, z. B. dem südlichen Theile von New York, entfernt worden sind, so dürfen wir doch den Schluß ziehen, daß der größere Theil des oben angeführten Flächenraumes während der Steinkohlenzeit, — wie er während aller nachfolgenden Zeiten gewesen ist, - - trockenes Land war. Anderseits war der ganze Flächenraum der Vereinigten Staaten, welcher südlich vom Erie-See und Michigan-See liegt, mit Ausnahme der Blue Ridge und der Cincinnati-Erhebungsfalte, vom Atlantischen bis zum Stillen Ocean wenigstens während eines Theiles dieses Zeitalters überfluthet.

Im nördlichen Theile von Pennsylvanien und in Ohio bestehen die Schichten der unteren Steinkohlenformation nicht aus Kalksteinen, sondern aus Schieferthonen und Sandsteinen; es ist somit augenfällig, daß wir uns hier an dem Rande des großen Steinkohlen-Meeres und in einer Gegend befinden, wo die Wasser des Meeres, dessen Wasserspiegel wahrscheinlich mehrfach schwankte, die von einer großen continentalen Oberfläche abgespülten Stoffe erhielten. Südlich von der Südgrenze Pennsylvaniens zieht sich unter allen Steinkohlenbecken des Westens nnd von da westwärts zum Felsengebirge eine mächtige Schichte Kalksteins, welche auf dem Grunde dieses Meeres sich angesammelt hatte. Die Schichten der unteren Steinkohlenformation wurden in Pennsylvanien von Prof. Rogers mit dem Namen Umbral-Schieferthone und Vespertine-Sandsteine belegt; letztere sind die unteren. In Ohio ist die westliche Ausdehnung derselben Schichten schon lange als die Waverly-Gruppe bekannt. Letztere Formation, welcher von dem früheren geologischen Corps der Name gegeben wurde, ist s eit jener Zeit allgemein als das Aequivalent der Chemung-Gesteine von New York, somit als von devonischem Alter, betrachtet worden; aber zu den Ergebnissen unserer Forschungen in Ohio während des ersten Jahres gehört auch die Sammlung genügenden Materiales, um mit Gewißheit den Character dieser Gruppe, als zu der Steinkohlenformation gehörig, nachzuweisen.

Indem die Schieferthone und Sandsteine der unteren Kohlenformation vom mittleren Ohio und südlichen Pennsylvanien sich südwärts ziehen, werden sie allmählig von mächtigen Kalksteinlagern, welche dieselben zum Theil überlagern und zu einem gewissen Grade verdrängen, ersetzt. Dieser Umstand zeigt, daß eine fortschreitende Ueberfluthung des Continentes stattgefunden hat, wodurch die Verhältnisse des hohen Meeres immer weiter nach Norden gebracht wurden, und sich während des letzten Zeitabschnittes der unteren Steinkohlenbildung bis zum mittleren oder nördlichen Theil von Ohio erstreckt haben. Dies wird ferner bewiesen durch den Umstand, daß der Kalkstein, welcher die, sich in Ohio hinein erstreckende, scharfe Kante bildet, nur die obere oder Chester-Abtheilung der gesammten Kalksteinmasse repräsentirt.

Im westlichen Theile von Kentucky und in Illinois erlangen die nnteren Steinkohlen-Kalksteine eine bedeutende Mächtigkeit, während die mechanischen Sedimente dieser Formation nur schwach vertreten sind. Dieses Verhalten zeigt deutlich, daß die Landoberfläche, von welcher sie stammten, nach Osten und Norden lag.

In den Schichten der unteren Kohlenformation sind die characteristischen Fossilien Mollusken und Krinoiden, deren Bruchstücke an manchen Orten beinahe die ganze Gesteinsmasse bilden. Auch Fische gab es zu jener Zeit in Fülle und die Zähne und Stacheln von Haifischen waren über den Meeresgrund reichlich verstreut.

Steinkohlen-Conglomerat.

Nach einem Zeitraum, welcher an manchen Orten lange genug dauerte, um Tausend Fuß kalkigen Sedimentes anzuhäufen, wurde der Boden des Meeres emporgehoben; von unserem ganzen, östlich vom Mississippi gelegenen Territorium und von einem großen Flächenraum westlich von diesem Flusse, zog sich das Meer zurück und niedrige, sumpfige Oberflächen wurden bloßgelegt, auf welchen die Steinkohlenpflanzen wuchsen. Ehe jedoch die Anhäufung der Steinkohlen begann, wurde über einen großen Theil dieses Flächenraumes eine, häufig mehr als hundert Fuß mächtige Schichte Kies und Sand unregelmäßig vertheilt, welche durch Erhärtung das Steinkohlen-Conglomerat bildete. Dieses Conglomerat enthält an manchen Stellen die Spuren von Meeres-Organismen, als Schalengehäuse und Krinoideen, im Allgemeinen aber nur die Ueberreste von Landpflanzen, welche augenscheinlich durch die Thätigkeit der Uferwellen umhergetrieben und in irgend eine Vertiefung geschwemmt worden waren. Das Gerölle des Conglomerates besteht stellenweise aus drei bis vier Zoll im Durchmesser haltenden Steinen, gewöhnlich Quarz, zuweilen Kieselschiefer. An gewissen Stellen im nördlichen Ohio schließen sie eckige und leicht abgerundete Feuerstein- (chert) Bruchstücke ein, welche Fossilien der unteren Kohlenformation enthalten und dem Anschein nach von dem unteren Kohlen- (subcarboniferous) Kalkstein herrühren, welcher durch die Kräfte, die das Conglomerat ausbreiteten, zertrümmert wurde.

Die Art und Weise, in welcher diese Masse grober mechanischer Sedimente über eine so große Oberfläche ausgebreitet wurde, wird in jenem Abschnitt dieses Berichtes erörtert werden, in welchem diese Formation mehr eingehend beschrieben wird; im Vorübergehen will ich hier nur erwähnen, daß ich nicht im Stande gewesen bin, mir irgend einen anderen Factor vorzustellen, durch den dieser Effect erzielt werden konnte, außer den, welcher während der Driftperiode eine so dicke und weite Schichte von Sand und Kies über den nördlichen Theil unseres Continentes ausgebreitet hat, — nämlich: das Eis.

Steinkohlenfelder.

Zur Zeit der Bildung des untersten Kohlenlagers scheint das Niveau des Steinkohlen-Continentes am höchsten*) gewesen zu sein, indem derselbe, als diese Schichte, bituminöser Stoffe in der Dicke von einigen Fußen sich angesammelt hatte, von Gewässern überfluthet wurde, welche Schieferthone und Sandsteine mitbrachten und dieselben in Lagen von mehreren Fußen Mächtigkeit darüber breiteten, ehe die nöthigen Bedingungen zur Bildung einer weiteren Schichte erzielt waren. Solches scheint auch weiterhin die Aufeinanderfolge der Ereignisse während der gesammten Bildung aller Steinkohlenlager gewesen zu sein; denn wir finden viele Wiederholungen dieses Kreislaufes von Ablagerungen in den Schichten verzeichnet, — Sandstein, Schieferthon und Kalkstein folgen einander, wie schon häufig angeführt worden ist. Die Pausen der Ruhe, während denen die Oberfläche des Landes beinahe eben war mit dem Meere, wurden durch die Ansammlung kohliger Stoffe verzeichnet; die Mächtig-

*) Am niedrigsten? Der Uebersetzer.

keit einer jeden Schichte mißt die Länge der Zeit, während welcher dieser Zustand der Ruhe währte. Die Niveauveränderungen, welche wir hier verzeichnet finden, geschahen anscheinend alle in einer Richtung, in der des Ueberfluthens; denn während der Epoche der Steinkohlenfelder wurde das, was die Oberfläche des Landes bildete und während der Bildung der ersten Kohlenschichte in der Höhe des Meeresspiegels sich befand, gesenkt, bis eine Schichtenreihe, welche vor ihrer Abnagung in Ohio völlige 2000 Fuß Mächtigkeit besaß und zum Wenigsten zwölf bauwürdige Kohlenschichten nebst einer großen Anzahl geringerer umfaßte, sich abgelagert hatte. Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß von den Niveau-Schwankungen der Küste nur die Ueberfluthungen durch abgelagerte Sedimente verzeichnet wurden. Während der Perioden des Trockenliegens fanden keine Ablagerungen statt und solche mag es während der unermeßlichen Zwischenzeit, während gewisser Abschnitte derselben die Steinkohlenlager gebildet wurden, viele gegeben haben. In der Gegend westlich vom Mississippi ist jedoch eine verschiedene Geschichte in den Schichten der unteren Kohlenformation verzeichnet. Dort war die Ueberfluthung des Continentes während der Epoche der unteren Kohlenformation nicht so allgemein und der untere Kohlenkalkstein wurde nur an wenigen Orten abgelagert. Zu der Zeit aber, als die mittleren und südlichen Theile des Mississippithales an die Oberfläche gebracht wurden und die Ansammlung von Steinkohle begann, war die Senkung der westlichen Theile des Continentes bedeutender als je zuvor, und dauerte durch die gesammte Steinkohlenzeit hindurch. Beweise dafür finden wir in den Thatsachen, daß die mechanischen Sedimente, welche die Steinkohle begleiten und die Steinkohle selbst, wenn wir westwärts gehen, allmählig ihr Vorwiegen in der Reihe verlieren, während die Kalksteine, welche mit den Steinkohlenschichten wechsellagern und östlich vom Mississippi verhältnißmäßig dünn sind, nach Westen hin immer mächtiger werden, bis sie schließlich die mechanischen Sedimente vollständig ersetzen und eine ununterbrochene Reihe von Kalksteinen die gesammte Masse der Kohlenformation bildet. Während dieser ganzen Zwischenzeit befand sich der größere Theil von New England und New York, das ganze Canada und das Land, welches den Superior-See innerhalb unsers Territoriums begrenzt, über dem Meeresspiegel und ermangelte deßwegen, einen Antheil an den Wirkungen der Kräfte, welche zu jener Zeit in Thätigkeit und so bedeutungsvoll für die gegenwärtigen Bewohner unseres Landes gewesen sind, zu erhalten.

In der Gegend um der Mündung des St. Lorenzflußes, wovon ein Theil gegenwärtig durch Nova-Scotia repräsentirt wird, erfolgte eine Reihe von Veränderungen, die jenen ähnlich waren, welche den Verlauf der Steinkohlenperiode im Mississippi-Thale bezeichnen, aber in einem noch großartigeren Maßstabe. Denn, wenn wir den vertrauenswürdigen Geologen, welche den Bau jener Gegend studirt haben, Glauben schenken, gestattete die Ueberfluthung eines localen Beckens die Ansammlung von mehr als 14000 Fuß Schichten der Kohlenformation, worunter einige der mächtigsten und werthvollsten Kohlenlager, die man kennt, sich befinden.

Als in unserer geologischen Geschichte jene Periode erreicht war, welche die Bildung unserer höchsten Steinkohlenlager sah, trat eine äußerst wichtige Veränderung in der Bodengestaltung unseres Continentes ein. Zu dieser Zeit wurde das Alleghany-Gebirgssystem emporgehoben und ein Flächenraum, welcher die meisten Staaten unserer Union umfaßt, über den Ocean erhöht, um bis zur Jetztzeit nicht mehr überfluthet

zu werden. Während späterer geologischer Zeiträume ereigneten sich in der westlichen Hälfte des Continentes großartige Veränderungen, hier aber herrschte ein Zustand beinahe steter geologischer Ruhe.

Die Steinkohlenlager, welche in den Schichten der Kohlenformation einen so bemerkbaren Zug bilden, sind in unserem Lande über einen Flächenraum von ungemeiner Ausdehnung verbreitet. Dieser Flächenraum wird jetzt in verschiedene Districte abgetheilt, welche Kohlen-Becken (basin) oder -Mulden genannt werden, in Folge des Umstandes, daß die darunterliegenden Gesteine gekrümmte Schichten von Becken oder Mulden ähnlicher Gestalt bilden. Unter diesen wird das wichtigste das Alleghany-Kohlenfeld genannt, welches vom südlichen Rande New Yorks bis in das Innere von Alabama sich erstreckt und einen breiten, dabei einigermaßen unregelmäßigen Gürtel auf der westlichen Seite des Alleghany-Gebirges einnimmt. Seine Länge beträgt über 700 Meilen, seine durchschnittliche Breite ungefähr 80 Meilen und sein Flächeninhalt ungefähr 60000 Quadratmeilen. Die Anthracitkohlenbecken von Pennsylvanien, welche zwischen den Höhenzügen des Alleghany-Gebirges liegen waren früher einmal ohne Frage ein Theil des großen Alleghany-Kohlenfeldes, wurden aber seitdem durch das Emporheben und die Abnagung der Gebirgszüge, welche dieselben trennen, isolirt. Durch die Störungen, welche diesen Theil des Kohlenbeckens beeinflußten, wurden alle Gesteine mehr oder weniger umgewandelt (metamorphosirt) und der größte Theil der flüchtigen Bestandtheile der Steinkohlen ausgetrieben, wodurch letztere im Zustande des Anthracites zurückgelassen wurden.

In Rhode-Island befindet sich ein anderes Steinkohlenfeld von beschränkter Ausdehnung, wo die Störnng bedeutender war und die Umwandlung vollständiger erfolgte. Daselbst wurde ein großer Theil der Steinkohle in Graphit verwandelt, so daß sie ein graphitischer Anthracit genannt werden kann. Von diesem Punkte aus wird die Steinkohle nach Westen hin mehr mehr und mehr bituminös, nämlich: normaler Anthracit im östlichen Pennsylvanien, — semi-bituminöse Steinkohle im mittleren Pennsylanien, z. B. bei Bloßburgh, Cresson, Broadtop und Frostburg, — regelmäßige bituminöse Steinkohle bei Pittsburgh und in Ohio.

Westlich vom Alleghany-Kohlenfeld liegt die Cincinnati anticlinische Achse (Erhebungsfalte), welche aus, unter der Kohlenformation liegenden Gesteinen besteht und lange vor der Steinkohlenzeit emporgehoben worden war. Alle in meinem Besitz sich befindenden Thatsachen veranlassen mich anzunehmen, daß diese Schranke, wenigstens in Ohio, stets das Alleghany-Kohlenfeld von dem in Illinois getrennt hat. Letzteres Steinkohlenbecken nimmt einen großen Theil des Staates Illinois, den südwestlichen Theil von Indiana und den westlichen Theil von Kentucky ein und besitzt eine Flächenausdehnung, welche der des Alleghany-Kohlenbeckens beinahe gleich ist. Der westliche Rand des Illinois Kohlenfeldes wird unmittelbar vom Mississippi-Thale, welches in dasselbe gehöhlt ist und es von einem, in den Staaten Jowa, Missouri, Kansas, Arkansas und Texas liegenden Kohlenfelde trennt, gebildet. Die Grenzen des letztgenannten Kohlenfeldes sind noch nicht genau bekannt, denn ein Theil desselben liegt in einem, nur wenig erforschten Landstriche und sein westlicher Rand wird von jüngeren Gesteinen überlagert, wodurch die Erstreckung der Steinkohlenschichten verdeckt wird.

Außer den Flächenräumen, welche eben aufgezählt wurden und von ergiebigen

Steinkohlenfeldern eingenommen werden, liegt ein Steinkohlenbecken von beschränkter Ausdehnung im Innern des Staates Michigan. Die gesammte Ausdehnung der Steinkohlenlager unserer Kohlenformation beträgt wenigstens 150,000 Quadratmeilen, — zehnmal soviel als irgend eine andere Nation besitzt.

Die am meisten characteristischen Fossilien der Steinkohlenfelder sind Pflanzen, wovon ungefähr ein Tausend Arten bereits beschrieben worden sind. Zum größten Theile sind es Farne; diesen sind aber mehrere Baumgattungen beigesellt, welche der Steinkohlen-Flora eigenthümlich sind und eine nahe Verwandschaft zu den Lycopodiaceae, den Bärlappen unserer heutigen Flora, zeigen. Auf den höher gelegenen Ländern des Steinkohlencontinentes standen Waldungen zapfentragender Bäume (Nadelhölzer), welche der Araucaria oder Norfolk-Insel-Tanne verwandt waren. Die Meere dieser Periode waren erfüllt von Mollusken, Fischen, Korallen und Krinoiden, deren Ueberreste eine große Gruppe characteristischer Gattungen und Arten bilden. Dieses Zeitalter in der Geschichte des organischen Lebens der Erde war auch ausgezeichnet durch das Auftreten einer höheren Ordnung Wirbelthiere, als vorher gelebt hatte, nämlich der Amphibien, — zu welchen unser Frosch, Salamander, u. s. w. gehören — von denen mehrere Gattungen und Arten in einem anderen Theile dieses Berichtes von Prof. Cope beschrieben zu finden sind. Die Steinkohlenfelder Europa's zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit denen unseres Landes sowohl in Bezug auf die Beschaffenheit und die Anordnung der Schichten, welche dieselben zusammensetzen, als auch der Fossilien, die sie enthalten. Von den Pflanzen und Mollusken der Schichten der Steinkohlenformation kommen beinahe die Hälfte der bekannten Arten auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans vor; einige Thatsachen sprechen sogar dafür, daß die Steinkohlenschichten von Europa und Amerika nicht nur während einer correspondirenden Zeit in der Ordnung der geologischen Aufeinanderfolge abgelagert, sondern daß sie gleichzeitig gebildet wurden. Dieser Schluß darf jedoch nicht ohne weitere Beweise angenommen werden, indem der Fortschritt der geologischen Kenntniß sich der Ansicht zuneigt, daß die Thier- und Pflanzenwelt, welche ein jedes der verschiedenen Zeitalter der geologischen Geschichte characterisiren, sich durch Wanderung ausgebreitet haben und daß demnach ihr Vorkommen an weit von einander getrennten Orten beinahe als Beweis eines Mangels an Synchronismus (Gleichzeitigkeit) angenommen werden könne. So viel ist gewiß, daß deren Wanderungen von einem zu dem anderen dieser Orte oder von einem gemeinschaftlichen Ausstrahlungs-Mittelpunkte aus nur in langen Zeiträumen bewerkstelligt werden konnten. Man muß jedoch auch nicht vergessen, daß die Zeit, welche für die Ablagerung einer der großen geologischen Formationen, wie der Steinkohlenfelder, benöthigt war, für uns einfach unfaßbar und unendlich ist und daß die Wanderungen, deren ich Erwähnung gethan habe, während eines so kleinen Bruchtheils dieser Zeit ausgeführt worden sein können, daß während des größeren Theiles ihrer Ablagerung diese Formationen absolut gleichzeitig gewesen sein mögen. Alles, was die Geologen jedoch beanspruchen, ist, daß die Ordnung der Aufeinanderfolge in allen Ländern die gleiche sei. Die Epoche oder Periode der Ablagerung einer jeden Formation behauptet einen bestimmten Platz in der Kette der Begebenheiten; ob aber die entsprechenden Glieder in dieser Kette von genau demselben Datum sind, ist eine Frage, welche nur durch zukünftige

Forschungen aufgeklärt werden kann. Glücklicherweise berührt dies in keiner Weise die Wahrheit der geologischen Aufzeichnungen.

Ich habe nun in Kürze die Beziehungen aller in Ohio zu findenden geologischen Formationen, mit Ausnahme des Driftes, vorgeführt. Wie aus der Tafel, welche dieses Kapitel begleitet, zu ersehen ist, fehlt der ganze obere Theil der geologischen Säule, mit Ausnahme ihres aller obersten Theiles, in Ohio. Die jüngsten unserer Gesteinsschichten gehören zu dem oberen Theil des Steinkohlensystems, während zwischen diesem und dem Quaternär-System Alles fehlt. Das secundäre und tertiäre Zeitalter sind vorübergegangen, hinterließen eine voluminöse Aufzeichnung an anderen Orten, hier aber nur abgestumpfte Hügel und ausgespülte Thäler, um ihren Verlauf zu bezeichnen. Selbst die obersten Glieder der Kohlenformation, welche ohne Zweifel einmal innerhalb unserer Grenzen abgelagert worden waren, bestehen nicht mehr, denn sie wurden zerstört und ihre zerkleinerten Bruchstücke durch den Ohiofluß fortgetragen um die jüngeren Schichten, welche an den Uferu des Mexikanischen Meerbusens abgelagert werden, zu bilden. Gehen wir nach dem Mittelpunkte des Alleghany-Kohlenfeldes, welcher in West-Virginien liegt, so sehen wir wenigstens einen Theil der Schichten, welche von unserer Oberfläche entfernt worden sind, an ihrer Ursprungsstätte. Zwischen 1000 und 2000 Fuß der oberen Kohlenformation sind dort verblieben, welche gegenwärtig in Ohio nicht mehr vertreten sind. Aber auch diese umfaßen, sofern wir wissen, keine Gesteine von späterem Datum, als die des Kohlen-Zeitalters.

Der Grund, warum in unserem Staate der obere Theil der geologischen Säule fehlt, wird von Jenen, welche den vorhergehenden Theil dieses Kapitels gelesen haben, leicht verstanden werden; — er ist einfach dieser: an oder nahe dem Ende der Periode der Kohlenformation wurde beinahe der ganze Theil unseres Continentes, welcher zwischen dem Atlantischen Meere und dem Mississippifluß liegt, über das Meer gehoben und von jener Zeit bis zur Gegenwart wurden nur die Ränder dieses Flächenraumes überfluthet, welche denn auch Ablagerungen während der späteren geologischen Zeitalter erhalten haben. Die Hebebewegung, welche einen großen Theil der östlichen Hälfte unseres Continentes emporhob, war begleitet von dem Emporheben des Alleghany-Gebirges, in welchem sie sich gipfelte. Es ist den Geologen wohlbekannt, daß alle die ungeheuren Veränderungen, welche die Bildung dieses großen Gebirgssystems zur Folge hatten, nach dem Steinkohlen- und vor dem Trias-Zeitalter stattfanden. Durch die Thätigkeit der Kräfte, welche zu jener Zeit wirkten, wurden nicht nur alle Faltungen des Alleghany-Gebirges erzeugt, sondern auch die Gesteine, welche unter unserm Staate liegen, wurden geworfen nnd gefaltet in einem solchen Grade, daß sowohl die Oberfläche, als auch der Unterbau jenes Theiles, welcher östlich von der großen Cincinnati anticlinischen Achse liegt, vollständig verändert worden sind.

Die Wirkungen, die durch die Kräfte, welche das Alleghany-Gebirge gehoben haben, erzeugt wurden, sind so ungeheuer und überwältigend, daß sie sehr natürlicher Weise einer außergewöhnlichen und überwältigenden Ueberfluthung (Cataclysma) zugeschrieben worden sind; wir werden aber vermuthlich finden, daß diese sowohl, wie andere große Veränderungen, welche in der Erdrinde verzeichnet sind, das Product langsam wirkender obgleich unwiderstehlicher Gewalten sind.

„Wenngleich die Mühlen Gottes langsam mahlen,
So mahlen sie dennoch ungemein fein.“

Dies ist kaum der Ort, die Erscheinungen der Gebirgsbildung zu besprechen; im Vorübergehen will ich nur anführen, daß die Beweise sich häufen, daß sowohl die wiederkehrenden Erhebungen und Senkungen des Continentes, welche auf den vorstehenden Seiten dieses Kapitels beschrieben wurden, wie auch das Aufwerfen von Gebirgsketten als die Wirkungen von Kräften, welche ihre Thätigkeit durch unzählige Zeiten fortgesetzt haben, nachgewiesen werden können.

Die fehlenden Abschnitte unserer geologischen Geschichte.

Mit Fug und Recht könnte ich von dem Ueberblick, welchen ich von den Beziehungen der Elemente, welche den felsigen Unterbau von Ohio bilden, gegeben habe, zu der Betrachtung der Erscheinungen des Driftes übergehen, und dadurch jede Erörterung solcher Abschnitte der geologischen Geschichte unseres Continentes, welche keine Aufzeichnungen innerhalb unserer Staatsgrenzen hinterlassen haben, umgehen. Ich hielt jedoch dafür, daß diese Skizze der Entwickelung des Continentes, von welchem Ohio einen Theil bildet, vollständiger und verständlicher sein würde, wenn dieselbe eine Erwähnung der in unserer Geschichte fehlenden Glieder enthalten würde, wie auch daß die beiden Abschnitte unserer geologischen Aufzeichnungen auf die Weise der Art verbunden werden können, daß ihre Beziehungen und Verhältnisse klar verstanden werden. Von dieser Ansicht ausgehend, beabsichtige ich auf den folgenden Seiten in Kürze einige der Veränderungen, welche in anderen Theilen unseres Continentes während des langen Zeitraumes, der zwischen dem Steinkohlenzeitalter und der Quaternärzeit verflossen ist, stattgefunden haben, zu erwähnen.

Permische Periode. In Rußland wurde eine Gesteinsgruppe, welche die Kohlenformation überlagert und sowohl eine bedeutende geographische Ausdehnung, als auch eine beträchtliche Mächtigkeit besitzt, nach ihrer Entwicklung im Königreiche* Perm das permische System genannt. Für das Vorhandensein dieser Schichten-Gruppe in unserem Lande wurde bis vor ungefähr zehn Jahr kein Nachweis geliefert. Zu jener Zeit entdeckte Prof. Swallow von Missouri und Herr Meek, jetzt Paläontologe der geologischen Aufnahme von Ohio, in Kansas Schichten, welche über der Kohlenformation liegen und einige characteristische Fossilien der permischen Formation enthalten. Diese waren aber mit Arten der Kohlenformation vermengt und die Schichten, welche dieselben enthalten, sind mit den darunterliegenden Kohlenlagern conform, so daß es unmöglich ist, dort eine bestimmte Grenze zwischen dem permischen und dem Steinkohlen-System zu ziehen. Die „permischen" Fossilien von Kansas wurden von mir selbst in ähnlichen Lagerungsverhältnissen nahe Santa Fe in New Mexiko gefunden und wahrscheinlich können sie auch in den obersten Gliedern der Steinkohlenformation, woimmer man dieselben erreicht, erhalten werden. Keines der Steinkohlenfelder befindet sich hoch genug in der Reihe, um sie enthalten zu können: es ist aber nicht

---

* Perm, westlich vom Ural-Gebirge gelegen, ist nur ein Gouvernement des Königreiches Kasan. Die Trias-Formation erhielt ihren Namen von der Dreitheilung ihrer Schichten in Keuper, Muschelkalk und bunter Sandstein und die Jura-Formation, nach dem, von der Rhone durch die Schweiz und Südwestdeutschland sich ziehenden Jura-Gebirge. Der Uebersetzer.

unwahrscheinlich, daß sie in den alleroberſten Schichten der Achſe der Alleghany-Kohlenmulde in Weſt-Virginien entdeckt werden.

Triassische Periode. Verlassen wir die Kohlen- und die permische Formation so bleibt uns jene große Formationen-Gruppe, welche von den Geologen die paläozonische genannt wird, und betreten wir eine neue Reihe, welcher die Bezeichnung mesozoisch beigelegt worden ist. Diese Serie umfaßt das triassische, das jurassische und das Kreide-System. Wie bereits bemerkt worden ist, wird keine dieser Gruppen in Ohio, noch auf dem Flächenraum, welcher im Norden von Tennessee zwischen dem Alleghany-Gebirge und dem Mississippi liegt, gefunden. An der Küste des Atlantischen Oceans und des Mexikanischen Meerbusens jedoch und über einen unermeßlichen Flächenraum im fernen Westen bilden diese jüngeren Ablagerungen die Gesteine der Oberfläche. Die erste und unterste mesozoische Gruppe, die Trias, ist an der Atlantischen Küste von Nord-Amerika durch den braunen Sandstein des Connecticut-Flußthales und von New Jersey vertreten, wie auch durch die Gesteine, welche die kleinen Steinkohlenmulden in der Umgegend von Richmond, Virginien, und in Nord Carolina bilden. Westlich vom Mississippi-Fluß sind die triassischen Gesteine viel stärker entwickelt. Im mittleren Theil des Continentes liegen sie conform auf der permischen und auf der Steinkohlen-Formation, nehmen einen breiten Gürtel, welcher durch die Ebene von Nebraska bis nach Texas sich erstreckt, ein und liegen unter dem größten Theil der Llano Estacado nnd unter einem großen Flächenraume in New Mexiko und südlichem Utah. In Californien und Sonora bestehen die triassischen Gesteine aus Schieferthonen und Kalksteinen, welche zum größten Theile metamorphosirt (umgewandelt) sind und enthalten mit den jurassischen Schiefern, von denen sie kaum unterschieden werden können, die Quarzadern, welche das Gold führen. Die triassischen Gesteine des mittleren Theiles des Continentes erlangen eine Mächtigkeit von 2000 bis 3000 Fuß, bedecken einen Flächenraum von vielen Tausenden von Quadratmeilen und zeigen überall dieselben allgemeinen Charactereigenthümlichkeiten, nämlich: rothe Sandsteine, Schieferthone und bunte Mergel mit Lagern von Gyps und Steinsalz. Es scheint mir, daß dieselben während des Seichterwerdens und des Zurücktretens des großen Steinkohlenmeeres abgelagert wurden, wodurch letzteres einer weit ausgedehnten continentalen Oberfläche Platz machte. Wir wissen, daß der Periode ihrer Ablagerung eine Ueberfluthung, die westlich vom Mississippi beinahe allgemein gewesen ist, unmittelbar vorhergegangen ist, und daß derselben Landzustände folgten, welche kaum weniger allgemein gewesen sind. Außerdem läßt deren eigenthümliche Zusammensetzung, wie mir scheint, nur eine einzige Deutung zu. Diese rothen Sandsteine, welche im Allgemeinen fein und kalkhaltig, quergeschichtet und mit Wellenzeichnungen versehen sind, und diese grünen, blauen, gelben und rothen Mergel, welche von Salz durchdrungen sind, Lager von Gyps enthalten und auffallend arm an Fossilien sind, können kaum wo anders abgelagert worden sein, als in breiten seichten Becken, in welchen das Meereswasser verdunstete, bis es eine Salzlösung bildete, welche für thierisches und pflanzliches Leben zu stark war und aus welcher der schwefelsaure Kalk (Gyps), das Chlornatrium (Kochsalz) Chlorcalcium und Chlormagnesium schließlich in fester Form ausgeschieden wurden. Mit kurzen Worten, in dieser Periode der Erdgeschichte sehen wir, in viel großartigerem Maßstabe, eine Wiederho-

lung der Verhältnisse, welche die Ablagerung der Salina-Gruppe im oberen silurischen Zeitalter zur Folge hatten. Die Gesteine der Trias sind im Allgemeinen äußerst arm an Fossilien. Diese Regel besitzt aber auch einige auffällige Ausnahmen. In Nevada ist die Trias an gewissen Orten ungemein fossilienhaltig; daselbst bildet sie einen unreinen Kalkstein von dem eine große Anzahl Ammonitesarten (Ammonshörner) und anderen Gehäuse erhalten worden sind. Die triassische Formation liefert auch eine interessante Reihe fossiler Pflanzen, welche von den Professoren Rogers und Emmons aus den Kohlenschichten von Virginien und Nord Carolina, von mir selbst von Abiquin, New Mexiko, und von Herrn Remond bei Los Bronces in Sonora erlangt wurden. Diese Flora besteht aus Cycadeen, Coniferen (Nadelhölzern) und Farnen, und alle Familien und mehrere der Arten sind solche, welche auch in der Trias von Europa vorkommen.

Die eigenthümliche Reihe von Fußspuren in den Sandsteinen des Connecticut-Thales, — welche allgemein als Vogelspuren bekannt sind, wahrscheinlich aber zum größten Theile Reptilien zuzuschreiben sind, — beweist, daß sowohl ähnliche Faunen (Thierwelt), als Floren auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans während des Trias-Zeitalters bestanden haben.

Jurassisches System. Im Verlaufe der weiteren Bildung des großen Continentes, welcher hauptsächlich durch das Heraussteigen der triassischen Sedimente aus dem Steinkohlen-Meere entstanden ist, wurden entlang gewissen Ufern des neugebildeten Landes eine Reihe von Schichten abgelagert, welch jünger sind als die triassische und hinsichtlich der Lage und der Fossilien-Ueberreste der jurassischen der alten Welt entsprechen. Die Gesteine dieser Gruppe bilden in Europa die Lagerstätten einiger der merkwürdigsten Formen früheren Lebens. Die interressantesten davon sind die riesigen Reptilien, welche während dieser und der folgenden Periode das Meer und Land bewohnt haben; es waren Fleischfresser und Pflanzenfresser, gingen, schwammen und flogen und herrschten zu jener Zeit als Gewalthaber im Thierreiche; der Zeitraum, in dem sie lebten, wurde passend das Reptilien-Zeitalter bezeichnet.

In den jurassischen Gesteinen unseres Landes ist man bis jetzt nur wenigen Ueberresten dieser großen Reptilien begegnet; wir besitzen aber den Beweis, daß dieselben in den anderen mesozoischen Perioden — der triassischen vorher und der Kreidezeit nachher — in reicher Zahl vorhanden gewesen sind, so daß wir den Schluß ziehen dürfen, daß ihr Fehlen einfach einer Unvollständigkeit der geologischen Aufzeichnung zuzuschreiben ist. Es muß auch erwähnt werden, daß die beschränkten Bezirke, welche von den jurassischen Gesteinen in Amerika eingenommen werden, im fernen Westen liegen und bis jetzt unvollständig untersucht worden sind; eine genauere Erforschung mag eine so reiche Fauna dort an's Licht bringen, als in der jurassischen Formation Europa's enthalten ist. Soweit als bis jetzt bekannt ist, beschränken sich unsere jurassischen Gesteine auf Alaska, Californien, Colorado und Wyoming.

Kreide-System. Die Schichtengruppe enthält ihren Namen von der Kreide, welche in England ein hervorragendes Element in der Serie, wozu sie gehört, bildet. Kreide ist in Wirklichkeit ein Kalkstein und besteht beinahe vollständig aus microskopischen Schalengehäusen; sie ist eine Ablagerung eines tiefen Meeres und in Zusam-

mensetzung beinahe identisch mit dem Schlamm, welcher bei den Sondirungen unserer jetzigen Meere aus großen Tiefen heraufbefördert wird. In Nord-Amerika finden wir kaum irgend welche ächte Kreide; die Kreide-Serie aber überzieht wahrscheinlich eine größere Oberflächenbreite, als irgend eine andere; sie bildet in unseren südlichen Staaten einen schmalen Gürtel im Rücken des Ufers des Atlantischen Oceans und des Mexikanischen Meerbusens; von diesem Gürtel kann man sagen, daß er, ausgenommen da, wo er durch das Emporheben von Gebirgsketten durchbrochen oder durch Erosion entfernt worden ist, — unter einer viel größeren Oberflächenstrecke, welche von Mexiko durch Texas weit in die Brittischen Besitzungen hinein reicht, sich hinzieht; sein östlicher Rand befindet sich halbwegs zwischen dem Felsengebirge und dem Missisippi und sein westlicher auf derselben Parallele, welche durch das Wasatch-Gebirge gebildet wird. Außer diesen nehmen die Gesteine der Kreideperiode einen großen Theil des westlichen Mexiko, Californien, das Territorium von Washington und Oregon und Vancouvers Insel ein. Hier enthalten, wie in der alten Welt, die Schichten der Kreideformation eine große Anzahl interessanter Versteinerungen, von welchen die in Kammern abgetheilten Schalengehäuse der Ammoniten, Baculiten, u. s. w. einen auffallenden Zug bilden. Hier werden auch zahlreiche Ueberreste der großen Reptilien, welche für die mesozoischen Gesteine Europa's so characteristisch sind, gefunden: ja wir können behaupten, daß in diesem Lande das Reptilien-Zeitalter seinen Höhepunkt erreicht habe.

Es muß auch ferner erwähnt werden, daß die Kreideperiode in Nord-Amerika eine bedeutende Kohlen producirende Periode gewesen sei, indem Gesteine dieses Zeitalters an verschiedenen Orten im fernen Westen bedeutende Lager Braunkohle (Lignit) enthalten, von denen manche 30 bis 50 Fuß Mächtigkeit besitzen. Die Kohlen von Vancouver's Insel, Bellingham Bay, Mt. Diablo, die von New Mexiko und Arizona sowohl, als einige der werthvollsten Lager in Utah, Colorado und Wyoming stammen aus dem Kreide-Zeitalter. Diese, nebst einigen Braunkohlen der tertiären Formation umfassen die sogenannten Kohlen des fernen Westens.

Die topographischen Veränderungen, welche während der Kreidezeit auf unserem Continente stattfanden, war sehr auffallend. Wir haben gesehen, daß, nachdem das große Steinkohlen-Meer sich zurückgezogen hatte, dasselbe im Westen ausgedehnte Schlammflächen und Salzpfannen zurückgelassen habe, wo die eigenthümliche Ablagerungsreihe, welche zum triassischen System gehört, angehäuft worden ist. Schließlich wurde dieser ganze große Flächenraum zu trockenem Lande und bedeckte sich mit einem üppigen Waldwuchs, welcher einer von der Cycadeen-Flora die ihm vorausgegangen war, sehr verschiedenen botanischen Character zeigte, indem er aus der höchsten Pflanzenklasse, den Angiospermen, welche den größten Theil unserer heutigen Flora bilden, bestand. In diesen Wäldern der Kreideperiode befanden sich viele Baum-Familien, welche bis auf den heutigen Tag fortbestehen, als Eichen, Magnolien, Weiden, Tulpenbäume, u. s. w. Nach Verlauf von Jahrtausenden, — wie vielen wissen wir nicht, — begann unser Continent abermals sich zu senken und jenen Theil desselben, welcher westlich vom Missisippi sich befindet, wurde allmählig überfluthet, bis zuletzt das Meer seine Wogen vom Mexikanischen Meerbusen bis zum Felsengebirge im Westen und bis zum arctischen Ocean im Norden rollte. Eine Folge dieser Ueberfluthung war die Bildung einer ununterbrochenen Lage Strandsandes über den gan-

zen vertieften Flächenraum. Dieser Sand, das direkte Debris des Landes, schloß überall Ueberbleibsel des Landpflanzenwuchses ein, denn wbimmer wir denselben untersuchen, finden wir ihn zu einen Sandstein erhärtet, welcher die Abdrücke von Blättern und Baumstämmen enthält. Diese Abdrücke wurden an vielen und weit von einander getrennten Oertlichkeiten gesammelt und repräsentiren völlig 100 Arten baumförmiger Pflanzen, — beweisend, daß der Waldwuchs der Kreideperiode so mannigfaltig und üppig gewesen sei, als derjenige, welcher gegenwärtig irgend einen Theil unseres Landes überzieht.

Auf das mechanische Sediment, dessen ich Erwähnung gethan habe, wurden die organischen Sedimente des hohen Meeres abgelagert. Diese bilden nun Kalksteine, welche an vielen Stellen voll von Meeresorganismen sind, worunter alle die fremdartigen Cephalopoden (Kopffüßler), welche die Thierwelt der Kreideperiode characterisiren, zu finden sind.

Obgleich unsere Gesteine so genau die Kreidegruppe von Europa copiren, so repräsentiren unsere Gesteine nur die mittleren und oberen Theile des Kreidesystems; die Wealden- und die Neocom-Formation, die ältesten europäischen Glieder des Kreidesystems, sind bis jetzt noch nicht deutlich und bestimmt irgendwo in Amerika identificirt worden. Dies beweist, daß die Ueberfluthung, die ich beschrieben habe, erst dann angefangen hat, nachdem ein beträchtlicher Abschnitt der Kreidezeit verflossen war.

Ehe ich diese kurze Bemerkung über das Kreidesystem schließe, wäre es vielleicht am Platze, der ziemlich weit verbreiteten Annahme Erwähnung zu thun, daß nämlich die neueren Tiefsee-Untersuchungen, die Kreide-Fauna in den vorher nicht erforschten Tiefen des Oceans noch vorhanden gefunden hätte. Diese irrige Angabe entsprang ohne Zweifel dem Umstande, daß einige Crinoiden-Familien, zwei oder drei im Ganzen, bei den jüngsten Tiefsee-Forschungen mittelst des Schleppnetzes erlangt worden sind, welche von der Kreidezeit her forteristirten; aber von viel mehr Thier- und Pflanzengattungen der Kreidezeit wußte man bereits früher, daß sie jetzt noch leben und einige unserer heutigen Gattungen datiren sich viel weiter zurück, als diese. Alle diese sind jedoch nur einfache Reste und Bruchstücke der Thier- und Pflanzenwelt, welche die längst verflossenen Zeitalter characterisiren. Gewiß ist die Kreidezeit — während welcher nur wenige unbedeutende Säugethiere lebten, Reptilien in unendlicher Mannigfaltigkeit und von colossaler Größe die Beherrscher der Thierwelt waren, das Land mit einem verschiedenen Pflanzenwuchse überzogen und das Meer von gewaltigen und eigenthümlich gekammerten Schnecken gedrängt voll war, — verflossen, um niemals wiederzukehren.

Tertiär-System. Nachdem das Kreidemeer so lange Zeit über jenen Theilen unseres Continentes, welche unter dasselbe versenkt waren, geherrscht hatte, daß auf seinem Boden mehr als 2000 Fuß eines kalkigen Sedimentes sich angehäuft haben, begann das Land abermals sich zu heben und das Meer zog sich allmählig auf jenen Punkt zurück, den er jetzt einnimmt. Während dieses Rückzuges und der Wasserspiegelschwankungen, welche denselben begleiteten, wurde eine Schichtenreihe abgelagert, welche die „tertiäre" oder dritte große geologische Unterabtheilung benannt wird. Diese Gruppe umfaßt alle Schichten, welche irgend eine Art enthält, welche in der

heutigen Fauna und Flora der Erde repräsentirt ist; sie wird weiter abgetheilt in die Eocän-, Miocän- und Pliocän-Formation; letztere ist die jüngste. Diese Tertiär-Gesteine bilden die Küsten des Atlantischen Oceans und des Mexikanischen Meerbusens und erstrecken sich weit in das Mississippi-Thal hinein. Im fernen Westen sind die Miocän- und Pliocän-Formation bedeutend entwickelt, während die Eocän-Formation nur zweifelhaft vorhanden ist. Im großen Becken und in der Gegend der Ebenen gibt es große Flächenräume Tertiär-Schichten, welche die Bette alter Süßwasser-Seen einnehmen. Dieselben bestehen zum größten Theile aus Mergeln und Kalksteinen, welche Abdrücke von Pflanzen, Süßwasser-Muscheln, Fisch- und Reptilien-Ueberresten, wie auch Säugethierknochen enthalten. Von letzteren ist eine große Anzahl Arten beschrieben worden, welche den Gattungen Elephas, Rhinoceros, u. s. w., nebst vielen fremdartigen und ausgestorbenen Gestalten angehören; sie bilden eine Gruppe, welche der Säugethierfauna der Tertiär-Formation der alten Welt nahe verwandt ist und wegen ihrer Zahl und Größe dieser Periode in der Geschichte des Lebens auf der Erdkugel den Namen „Zeitalter der Säugethiere" verliehen haben.

Die Flora unserer Süßwasser-Tertiärschichten ist sehr reichhaltig und in hohem Grade interessant. Mehr als 100 Arten, meistentheils baumförmige Gewächse, wurden aus den Miocän-Schichten des oberen Missouri zu Tage gefördert, während eine vielleicht gleich große Anzahl aus den Ablagerungen von gleichem Alter westlich vom Felsengebirge gesammelt worden sind. Die Flora der Miocän-Formation des Nordwestens bekundet ein Klima, welches dem unserer südlichen Staaten sehr ähnlich gewesen ist, indem dieselbe Fächerpalmen einschließt, — und dennoch enthält sie auch eine Anzahl Pflanzen, welche gegenwärtig über dem größeren Theile unseres Landes wachsen, wie z. B. unsere zwei Haselnußarten (Corylus Americana und C. rostrata), das gewöhnliche Farnkraut Onoclea sensibilis, — u. s. w.

Ein weiteres Interesse erhielt unsere Miocän-Vegetation durch die Entdeckung, daß sie sich so weit nördlich, als bis zum arctischen Meere erstreckt hatte. Aus Thatsachen, welche an diesem Orte nicht wohl weiter angeführt werden können, geht deutlich hervor, daß während der Miocän-Epoche eine Flora die botanisch jener ähnlich gewesen ist, welche jetzt in der gemäßigten Zone unseres Continentes vorherrscht, dessen ganzen nördlichen Theil bedeckt und bis nach China und Japan auf der einen Seite und bis nach Grönland, Island, den Hebriden und dem Continente von Europa auf der andern Seite sich erstreckt hatte, und daß ein gemäßigtes Klima, das nicht kälter als das von Ohio gewesen ist, auf der nördlichen Hemisphäre, — wenigstens in sofern, als die bis jetzt ausgeführten Untersuchungen ergeben, — geherrscht hat. Der Gegensatz, welchen diese Lage der Dinge mit jener, welche im nächsten Abschnitt unserer geologischen Geschichte ausgeführt werden wird, bietet, ist äußerst auffallend.

Quaternär-System.

Die Ablagerungen der Driftperiode bilden einen Theil der in Ohio vertretenen geologischen Serie und besitzen ein besonderes Interesse in Folge der Rolle, welche sie bei der Bildung der Oberfläche gespielt haben; aus diesem Grunde werden dieselben mehr eingehend in anderen Theilen des Berichtes behandelt werden. Hier werde ich

derselben nur kurz Erwähnung thun, um die Skizze, welche die vorstehenden Seiten dieses Kapitels füllt, zu vervollständigen.

Die Periode, welche in der geologischen Geschichte unmittelbar auf die Tertiärzeit folgte, von derselben aber durch, wir wissen nicht wie viele Tausende von Jahren getrennt ist, bietet uns einen vollständigen Wechsel des physikalischen Zustandes nicht nur unseres eigenen Continentes, sondern augenscheinlich der gesammten nördlichen Hemisphäre, — ein Wechsel, welcher von dem, welcher auf unseren Boden durch den Wechsel der Jahreszeit vom Hochsommer bis zum Hochwinter stattfindet, nicht übertroffen wird. Wir besitzen hinreichende Beweise, daß während der sogenannten Driftperiode das Klima unseres Continentes sich von der Alles durchdringenden Wärme der Tertiärzeit in die Alles durchdringende Kälte der arctischen Gegenden verwandelt hatte. Während im Verlaufe des erstgenannten Zeitalters das Klima nnserer südlichen Staaten bis nach Grönland sich erstreckte, reichte während des letzgenannten das jetzige Klima Grönlands so weit nach Süden hinab als Ohio gelegen ist. Das Festland von Grönland ist heute beinahe gänzlich unter Schnee und Eis begraben und an einem großen Theil der Küste ist der Zutritt zum Innern durch Eismassen, welche von den großen Gletschern, die aus dem Innern zum Meere fließen, gebildet werden, abgesperrt. Genau ebenso muß der Zustand des größten Theiles des amerikanischen Continentes während der Gletscherperiode gewesen sein, denn wir finden Beweise, daß Gletscher den größeren Theil der Bodenoberfläche bis zum 38 oder 40 Breitengrade bedeckt haben. Ueber die ganze nördliche Hälfte unseres nationalen Grundbesitzes finden wir die Gesteinsoberflächen da, wo ihr Material einer späteren Zersetzung Widerstand geleistet hat, abgeschliffen, gefurcht und gestreift in einer Weise, in welcher kein anderer Factor, als Eis, das Felsengestein zu zeichnen vermag. Aehnlichen Erscheinungen begegnen wir über den größeren Theil der nördlichen Hemishäre in der alten Welt und der Beweis ist endgültig, daß diese Eisperiode beiden gemein gewesen und daß zu jener Zeit Gletscher oder große Massen sich fortbewegendes Eis alle unsere Thäler erfüllten, den größten Theil unserer Ebenen mit vielen Hunderten, vielleicht Tausenden von Fußen Mächtigkeit bedeckten und über unsere höchsten Hügel sich wälzten. Durch diesen Factor wurde der Character unserer Bodenoberfläche bedeutend verändert, ihre Rauhigkeiten abgeglättet und viele ihrer Becken und Thäler ausgehöhlt.

Auf die vom Eis hinterlassene polirte Oberfläche finden wir eine Reihe von Lagen, welche als die Driftablagerungen bekannt sind, abgesetzt. Dies sind Thone, Sand, Kies, Gerölle und Felsblöcke, die sämmlich von ihrer Ursprungsstätte aus größerer oder geringerer Entfernung hergeschafft worden sind und aus diesem Grunde den Namen *, den sie tragen, erhalten haben. Wenn wir die Driftablagerungen sorgfältig

---

* Anmerkung: Drift stammt von drive und entspricht den deutschen Worten Trieb und Trift, welche ihrerseits dem Worte treiben entstammen; die englischen und deutschen Worte entspringen einer Wurzel und besitzen einerlei Bedeutung. Aus diesem Grunde und da das englische Wort drift entsprechender ist, als das lateinische Diluvium (Ueberschwemmung) nnd dessen Adjectiv Diluvial, besonders aber da dieses Werk für deutschamerikanische Leser bestimmt ist, welchen es verständlicher wird, wenn der englische Laut bewahrt wird, wurde das englische Wort beibehalten, welches sich denn auch bereits in deutschen geologischen Werken allmählig einbürgert.

Der Uebersetzer.

untersuchen, so finden wir, daß dieselben eine bestimmte Regelmäßigkeit in ihrer Anordnung bieten, welche in kurzen Worten folgendermaßen ist: die von Gletschern abgeschliffene Gesteinsoberfläche wird gewöhnlich zunächst bedeckt von Kies und Felsblöcken oder einem ungeschichteten Thon, welcher mit kleinen Trümmern von, in nicht sehr großer Entfernung zu findenden Felsgesteinen dick besetzt ist. Gemeiniglich sind diesen einige wenige, zuweilen viele Rollsteine und Blöcke krystallinischer Gesteine, wie nur nördlich der großen Seen zu finden sind, beigemengt; letztere sind gewöhnlich rund, abgeschliffen und gestreift; in Ohio sind sie im Allgemeinen gering an Zahl und Größe, weiter nach Norden aber werden sie zahlreicher und größer. Diese Lage von Thon und Felsblöcken nannte ich das Gletscher-Drift, indem sie das directe Erzeugniß der Gletscherthätigkeit zu sein scheint.

Zweitens finden wir, zwar nicht überall, aber an vielen Orten, auf dem Gletscherdrift, mit dem er sich vermengt und in dasselbe übergeht, einen feingeschichteten Thon, der von Sir William Logan Erie-Thon genannt worden ist. Gleich dem darunterliegenden Felsblock-Thon (boulder clay) ist der Erie-Thon unten und da, wo er vor der Einwirkung der Luft geschützt ist, blau, aber oben, wo das Eisen, das er enthält, durch die äußeren Einwirkungen aus einem Oxydul in ein Oxyd verwandelt worden, ist er gelb. Es ist deutlich ersichtbar, daß der Erie-Thon aus einer Suspension in Wasser abgesetzt und ohne Zweifel auf dem Boden der Wasserbecken, welche die Stelle der sich zurückziehenden Gletscher einnahmen, angesammelt worden ist. Drittens finden wir über einen großen Flächenraum in Ohio und anderen westlichen Staaten, auf den eben beschriebenen Thonen eine Lage kohliger Stoffe nebst Holzstücken und Baumstumpfen, zuweilen selbst aufrecht stehenden Bäumen. Dies ist ohne Zweifel eine alte Bodenfläche, welche einen Pflanzenwuchs trug, welcher einen großen Theil des, vom Eis verlassenen Flächenraumes bedeckt. Diese kohlige Lage nannte ich die Waldschichte (Forest layer). Die Ueberreste von Elephanten, Mastadon und Riesenbiber werden innerhalb und oberhalb dieser Ablagerung, aber nicht darunter gefunden.

Viertens, über dieser Waldschichte finden wir eine Reihe geschichteter Ablagerungen Kies, Sand und Thon, welche zuweilen eine bedeutende Mächtigkeit erlangen und augenscheinlich das Produkt einer Ueberfluthung, wodurch die Waldschichte unter eine Masse herbeigebrachter Materialien tief begraben wurde.

Fünftens, befinden sich über die Oberfläche der darunterliegenden Driftablagerungen zerstreut und das letzte und oberste Glied der Reihe bildend zahlreiche Felsblöcke von oft ungemeiner Größe. Letztere sind gewöhnlich krystallinische Gesteine, Granit, Grünstein, Kieselschiefer, u. s. w., deren Ursprungsstätte nirgends näher zu finden ist, als auf den Canadischen Hochländern und in dem eozoischen Bezirke am südlichen Ufer des Superior-Sees. Neben diesen Felsblöcken bildeten sich viele Massen gediegenen Kupfers, welches augenscheinlich von der Kupferregion des Superior-Sees stammt. Die von mir beschriebenen Felsblöcke sieht man häufig auf feingeschichteten Thonen ruhen, welche durch Wasserströmungen oder Gletscher, — den Factoren, welchen häufig der Transport der Felsblöcke (boulders) zugeschrieben wird, — losgerissen und fortgeführt worden sind; sie müssen somit zu ihren gegenwärtigen Rastplätzen getragen und auf dieselben abgesetzt worden sein. Meiner Ansicht nach konnte kein anderer Factor, als schwimmendes Eis, deren Transport, wie er gesehen ist, ausgeführt

haben; ich betrachte daher dieselben als das Resultat der Thätigkeit von Eisbergen und bezeichne dieselben und den mit ihnen vorkommenden nördlichen Kies das Eis-berg-Drift.

Mit der Vertheilung der erratischen Felsblöcke (Findlinge) endet eigentlich die Geschichte des Driftes. Dieselbe nochmals überblickend sehen wir zuerst die Gletscherperiode, während welcher Gletscher soweit südlich, als Cincinnati reichten, alle Gesteinsoberflächen abschliffen und abglätteten und die Becken und unsere großen Seen aushöhlten. Zweitens: Rückzug der Gletscher, welche auf den abgeschliffenen Oberflächen, wie sie dieselben verließen, Thon und Felsblöcke zerstreut zurückgelassen haben. Drittens: ein großes Süßwasser-Binnenmeer, welches die Becken, welche vorher von Eis eingenommen worden waren, erfüllte. Das nördliche Ufer dieses großen Sees war durch die Eiswand des Gletscherfußes gebildet, während sein Boden mit jenem Theil des Schlammes bedeckt war, der durch die Gletscher abgeschliffen und vom Wasser in Suspension gehalten worden war. Dieser Schlamm bildet jetzt den Erie-Thon. Viertens: Ausbreitung eines Waldwuchses über einen großen Theil von Ohio, Indiana, Illinois, u. s. w., und Bildung eines Bodens (Humusdecke), — die Waldschichte. Fünftens: Emporheben des Wasserspiegels zu einem Punkte 500 Fuß über der gegenwärtigen Oberfläche des Erie-Sees, Bildung von Eisbergen durch das Ablösen großer Eismassen vom Fuße des Gletschers, welcher zu jener Zeit auf den, aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Bergen ruhte. Diese Eisberge hielten, — wie jene thun, welche heutzutage im Atlantischen Ocean schwimmen, — große Mengen Kies und Felsstücke umschlossen, welche im Breitwurf über den jenesmal überflutheten Rand des Seenbeckens gesäet wurden. In einer späteren Periode wurde entweder durch continentale Hebung oder durch das Entfernen von, den Wasserabfluß hemmenden Schranken der Wasserspiegel allmählig niedriger, bis zuletzt unser großes Binnenmeer auf die verhältnißmäßige Bedeutungslosigkeit unserer „großen Seen" heruntergebracht worden war.

Das Fallen des Wasserspiegels scheint in Paroxysmen erfolgt zu sein oder es war zum Wenigsten, wenn allmählig, durch lange Perioden des Stillstandes unterbrochen. Während dieser Perioden wühlten die Wellen tief in die erhöhten Ufer und schwemmten Uferlinien (erhöhten Strand) auf, wo immer das Ufer mehr eben war und aus weichen Materialien bestand. Diese alten Uferlinien sind gegenwärtig genau bezeichnet durch Terassen nnd Erhöhungen, welche genau beschrieben in einem anderen Theil dieses Berichtes zu finden sind.

VERTICAL SECTION OF THE ROCKS OF OHIO.

SYSTEMS	GROUPS.		STRATA.	AV. THICKNESS.
QUATERNARY.	Drift.		Delta Sand Forest Bed. Erie Clay	FEET. 200.
CARBONIFEROUS.	Coal Measures.		Upper Coal Measures. Barren Measures. Lower Coal Measures.	1200.
	Conglomerate.		Conglomerate.	100.
	Lower Carb. Limestone.		Chester Limestone	20.
	Waverly Group.		Cuyahoga Shale. Berea Grit. Bedford Shale. Cleveland Shale.	500.
DEVONIAN.	Erie.		Erie Shale.	400.
	Huron.		Huron Shale.	300
	Hamilton.		Sandusky Limestone.	20.
	Corniferous.		Columbus Limestone.	100.
	Oriskany.		Oriskany Sandstone.	10.
UPPER SILURIAN.	Helderberg.		Water Lime.	100.
	Salina.		Salina Shale.	40.
	Niagara.		Hillsboro Sandstone. 30 Niagara Limestone. 180 Niagara Shales. 60 Dayton Stone. 5	275.
	Clinton.			50.
	Medina.			20.
LOWER SILURIAN.	Cincinnati Group.		Lebanon Beds. Eden Shales. Mt. Pleasant Beds.	1000.
	Calciferous.		Calciferous Sandrock.	475.
	Potsdam.		Potsdam Sandstone.	300.

Strobridge & Co. Lith. Cin.

Viertes Kapitel.

Geologischer Bau.

Erster Abschnitt. — Physikalischer Bau; Bau und Alter der Cincinnati anticlinischen Falte, A, B, C.

Zweiter Abschnitt. — Geologische Serie II.

Die allgemeinen Beziehungen, welche die Geologie von Ohio zu jener der angrenzenden Staaten und dem Continente im Ganzen bietet, sind im vorangegangenen Kapitel enthalten. Die localen Erscheinungen, welche die verschiedenen, innerhalb unserer Grenzen an die Oberfläche tretenden Formationen zeigen, bieten sich zunächst unserer weiteren Betrachtung; — ehe wir aber auf eine detailirte Beschreibung der Schichten und der Fossilien, welche die verschiedenen, in unserer geologischen Serie eingeschlossenen Gruppen enthalten, eingehen, halte ich es für zweckmäßig, einige Worte in Betreff des physikalischen Baues und der Anordnung der Gesteine, welche unter unserem Staatsgebiete liegen, vorauszuschicken.

Dem oberflächlichen Beobachter mag der physikalische Unterbau (Sub-Structur) von Ohio, gleich dessen Oberfläche einfach und beinahe einförmig erscheinen; bei einer sorgfältigeren Untersuchung aber wird sich ergeben, daß derselbe local sehr verschiedenartig ist, sowohl in Hinsicht der Zahl, Eigenthümlichkeit und Mächtigkeit der Schichten, als auch in Betreff der Lage, welche dieselben in Beziehung zu einander oder zum Horizont einnehmen.

In Ohio gibt es zwar nicht so auffallende Erhebungen (arches) und Verwerfungen (Dislocationen) der Schichten, als in den Nachbar-Staaten Pennsylvanien, New York und Virginien gefunden werden, aber die Gesteine unseres Staates sind nirgends absolut horizontal und man findet, wenn sie über beträchtliche Strecken verfolgt werden, daß sie eine Reihe von Wellen oder Falten zeigen, deren Größe durch die breite und allgemeine Erosion, welche deren Oberfläche beeinflußt hat, und durch tiefe und zusammenhängende Lagen oberflächlichen Materiales, welche die darunterliegenden Gesteine so allgemein bedecken und verbergen, maskirt ist.

Die beträchtlichste Faltung, welche die Gesteinsschichte von Ohio aus ihrer Lage gebracht hat, ist die Cincinnati anticlinische Achse *. Diese Schichtenfaltung bildet einen auffallenden und interessanten Zug in unserer Geologie, daß ich sie einer längeren und eingehenderen Beschreibung, welche in einem anderen Theile dieses Kapitels zu finden ist, werth gehalten habe.

An der Westseite der Cincinnati Erhebungsfalte senken sich alle Schichten westwärts und verlieren sich schließlich unter dem Illinois-Steinkohlenbecken. Gegen das nördliche Ende der Falte hin findet die Senkung nordwestlich und schneller statt; dort enken sich die Schichten unter das Michigan-Steinkohlenfeld. Auf der östlichen Seite st die östliche Neigung der Gesteine überall deutlich markirt, am stärksten aber ist sie nahe der südlichen Staatsgrenze, wo die Falte am höchsten ist. Nahe dem Seeufer übersteigt wahrscheinlich das Maximum der Neigung nicht zwanzig Fuß auf die Meile, während am Ohiofluß es doppelt soviel beträgt, nämlich vierzig Fuß. Die Schnelligkeit der Neigung vermindert sich auch, wie wir uns von der Achse entfernen, und ihre Gleichförmigkeit wird weiterhin durch eine Reihe untergeordneter Falten, welche unvollkommen parallel mit der großen verlaufen, unterbrochen. Folgt man diesen verschiedenen Krümmungen, so findet man, daß die Schichten durch eine Reihenfolge von Stufen oder Wellen unter die Mulde des Alleghany-Kohlenfeldes sich senken, deren Achse sich nahe, aber jenseits unserer Ostgrenze hinzieht. Die gesammte Neigung in dieser Richtung ist so beträchtlich, daß die unterste Schichte, welche auf dem Gipfel der Cincinnati-Erhebungsfalte entblößt liegt, an der östlichen Seite des Staates ungefähr zweitausend Fuß unter der Oberfläche begraben ist. Oestlich von Ohio steigen alle Gesteine wiederum und nicht allein die untersten, in unserem Staate entblößten Schichten, sondern auch jene, welche darunter lagern, treten an den Flanken und Höhen des Alleghany-Gebirges zu Tage.

Außer der östlichen und westlichen Neigung, durch welche unsere Schichten beeinflußt werden, zeigen dieselben auch eine wohl markirte nördliche und südliche Neigung, welche, obgleich weniger augenfällig und deßwegen unbemerkt, darum nicht weniger wirklich und interessant sind. In der westlichen Hälfte des Staates und besonders dem Gipfel der Cincinnati-Erhebungsfalte entlang ist die Schichtenneigung stark nordwärts; sie beträgt ungefähr 1000 Fuß zwischen dem Ohiofluß und dem Erie-See. Die Oberfläche der Cincinnati-Gesteinsgruppe befindet sich in Highland County ungefähr 500 Fuß über dem Erie-See, während am Seeufer sie sich beinahe 400 Fuß unter dessen Wasserspiegel befindet. Es muß auch bemerkt werden, daß diese Zahlen nicht die gesammte Neigung repräsentiren, indem die Krönung der Falte, wo sie in Clermont County den Ohiofluß kreuzt, ungemein abgenagt ist, so daß wir nicht im Stande sind, die ursprüngliche Höhe der oberen Fläche der Cincinnati-Gruppe an diesem Punkte, und aus diesem Grunde, die gesammte nordwärts gerichtete Neigung derselben zu bestimmen; — sie kann jedoch nicht weniger als 1000 Fuß betragen haben, wahrscheinlich mehr als dies.

In der östlichen Hälfte des Staates ist eine meridionale Neigung bemerkbar, welche ziemlich ebenso bedeutend ist, als die eben beschriebenen, aber nach Süden ge-

---

* Unter anticlinische Achse versteht man in der Geologie eine Linie (Achse), von welcher aus die Schichten nach entgegengesetzten Seiten sich senken, also eine erhobene Schichtenfalte.

Der Uebersetzer.

richtet ist. Zum Beweise dienen folgende Angaben: Die Basis des Steinkohlen-Conglomerates befindet sich bei Little Mountain in Lake County 600 Fuß über dem Erie-See, während am Ohiofluß nahe Marietta sie mehr als 600 Fuß unter dem Seespiegel liegt; dieses Verhalten beweist eine südwärtsgerichtete Neigung von über 1200 Fuß auf dieser Strecke.

Dieser Gegensatz zwischen der nördlichen und der südlichen Neigung in dem westlichen und dem östlichen Theile von Ohio ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die Cincinnati-Erhebungsfalte nach Norden hin abfällt und in dem Flachlande jenseits des Erie-Sees endet; während die östliche Hälfte des Staates von dem nördlichen Ende des großen Alleghany-Kohlenfeldes, — einer langgezogenen, bootförmigen Mulde, in welcher die Schichten sowohl von den Enden, als auch von den Seiten gegen den mittleren Theil sich senken, — eingenommen wird.

Die große Niveauverschiedenheit, deren Bestehen in den Gesteinen von Ohio ich nachgewiesen habe, ist aus bereits angegebenen Gründen nur unvollkommen in der Oberfläche dargestellt und hat unserer Bodengestaltung wenig Abwechslung verliehen, ausgenommen, in sofern sie den Lauf unserer Flüsse und damit die Lage unserer ausgeschwemmten Thäler bestimmt hat. Artesischen Bohrversuchen jedoch scheint sie größeren Erfolg zu versprechen, als bisher damit erzielt worden ist; aus diesem Grunde wird die Frage nach der Ursache des erfahrenen Fehlschlagens zu einem interessanten Gegenstande. Vermuthlich ist den Meisten bekannt, daß ein artesischer Brunnen ein solcher ist, welcher einen constanten Wasserfluß von einer unterirdischen Ursprungsstätte besitzt. Derartige Brunnen können nur dort erhalten werden, wo eine besondere und ungewöhnliche Anordnung der unter der Oberfläche lagernden Gesteine in Verbindung mit einer Bodengestaltung, welche einen Druck ("head") oder einen Ursprung des Wasserbedarfes aufweist, der höher gelegen ist, als die Oberfläche, in der die Bohrung ausgeführt wird, vorhanden ist. Der unterirdische Bau, welcher artesischen Brunnen Entstehung gibt, muß in einem gewissen Grade becken- oder muldenförmig sein und aus abwechselnd porösen und Wasser nicht durchlassenden Schichten bestehen; während die porösen Schichten von einem höher gelegenen Lande, auf welchem das Wasser absorbirt wird, sich senken, verhüten darüber lagernde, nicht durchlassende Gesteine dessen Entweichen an einer niederen Stelle. Wenn daher die nicht durchlassenden Schichten durchbohrt werden, steigt das Wasser in der künstlichen Oeffnung und fließt von selbst als Springquell heraus. Soweit als ich in Erfahrung gebracht habe, sind die einzigen erfolgreichen artesischen Brunnen im Staate jene vou Toledo, Bryan und verschiedenen anderen Punkten in unseren nordwestlichen Counties. Diese Brunnen jedoch erhalten ihren Wasserzufluß nur von der Oberfläche des Gesteins; tiefe Bohrungen, deren eine große Anzahl in diesem District ausgeführt worden sind, haben niemals, so weit als bekannt ist, einen artesischen Wasserfluß vermittelt. Die Driftablagerungen in den nordwestlichen Theilen des Staates bedecken hoch den Abhang des Felsenbeckens des Erie-Sees; — sie bestehen zum größten Theile aus einer dicken Lage eines nicht durchlassenden Thones, unter welchem eine Schichte Sand, Kies, Gerölle und Steinblöcken sich befindet, die auf dem Felsengestein lagert und durch welche Wasserströmungen sich ziehen. Es ist leicht einzusehen, wie das Wasser, welches auf der, über und westlich von Bryan gelegenen Wasserscheide aufgesogen wird, zwischen den Thonlagern hindurch- und hinabsickert und an niedriger gelegenen Stellen, wenn

die Thonlager durchbohrt werden, an die Oberfläche steigt. Die Cincinnati-Erhebungsfalte besteht in dieser Gegend, wie an anderen Orten, vorwiegend aus nichtdurchlassenden Kalksteinen und ihr Gipfel ist niedriger, als die Oberfläche, wo die Bohrungen ausgeführt wurden. Aus diesem Grunde kann die geringe Menge des, von den Schichten absorbirten Wassers, — obgleich die Schichtenneigung stark nordwestlich ist, — unmöglich an die Oberfläche steigen. In den mittleren und südlichen Theilen des Staates ist der geologische Bau etwas günstiger und doch mangelt demselben, wie wir ersehen werden, ein zum Erfolge unentbehrliches Element. Der Gipfel der Cincinnati-Erhebungsfalte ist um mehrere hundert Fuß höher, als das Thal des Scioto, und die Schichten, welche sie bilden, fallen nach Osten schneller ab, als die Bodenoberfläche. Diese Schichten würden deßwegen gewiß Wasser enthalten und einen artesischen Brunnen versorgen, vorausgesetzt, einige derselben wären porös und andere, darüberliegende nichtdurchlassend. Unglücklicherweise jedoch zeigen dieselben keine solche Wechsellagerung. Die Masse der Erhebungsfalte besteht aus Kalksteinen, — zuerst dem Corniferous, Wasserkalk, Niagara und Clinton, welche nur gering wasserhaltig sind, und keine zusammenhängende, nicht durchlassende Bedeckung besitzen, — dann die Cincinnati-Gruppe, eine Masse compacter Kalksteine und Schieferthone, von ungefähr 1000 Fuß Mächtigkeit; daß durch diese Wasser nicht circuliren kann, ist selbstverständlich. Unter der Cincinnati-Gruppe sind der Calciferous-Kalkstein und der Potsdam-Sandstein wohl poröse und wasserhaltige Schichten, aber sie steigen nirgend in unserem Staate an die Oberfläche, noch zu einem höheren Niveau, als die Oberfläche irgend eines Punktes, wo sie durch Bohren erreicht werden könnten. Aus diesem Grunde ist es vergeblich einen Wasserbedarf von dieser Seite zu erwarten.

Es ist möglich, daß Bohrungen, welche an anderen Orten in den Thälern, welche unseren Theil des Alleghany-Steinkohlenbeckens durchziehen ausgeführt werden, die Waverly-Gruppe oder das Steinkohlen-Conglomerat da, wo die nothwendigen Bedingnisse von Wasserdruck und nicht durchlassender Bedeckung vorhanden sind, durchdringen und daß auf diese Weise ein artesischer Fluß gewonnen wird. Die ungemein große Anzahl von Oelbrunnen, welche in diesen Thälern gebohrt wurden und von denen keiner, in sofern ich weiß, ein artesischer ist, scheint jedoch zu beweisen, daß Mißlingen fortfahren wird, die allgemeine Regel zu sein, und Erfolg die seltene Ausnahme in allen Versuchen, ein spontanes Fließen von Wasser aus, zu diesem Zwecke getriebenen Brunnen zu erzielen.

Der tiefe Brunnen in Columbus wurde in der Hoffnung, einen artesischen Strom zu erlangen, gebohrt; aus den oben angegebenen Gründen war jedoch der Versuch nicht erfolgreich. Dieser Bohrversuch lieferte jedoch interessante Aufschlüsse in Betreff der Schichten, welche in der Tiefe liegen, sowohl beziehentlich deren Lage als auch deren geologischen Aequivalenz und wird desselben in Verbindung mit diesen beiden Gegenständen Erwähnung gethan werden.

Bau und Alter der anticlinischen Achse von Cincinnati.

Geologen ist es lange bekannt, daß eine Erhebungslinie von der Südgrenze Tennessee's in einer nördlichen, schwach nach Osten abweichenden Richtung durch Nashville und Cincinnati zum Erie-See sich zieht. Diese Linie ist nicht durch auffällige

Bodengestaltungen bezeichnet, aber in ihrer ganzen Längserstreckung sind die Gesteine zu einer deutlichen Falte erhoben, von welcher aus die Schichten sich senken, — auf der einen Seite unter das Alleghany-Kohlenfeld, auf der anderen unter das Steinkohlenbecken von Indiana und Illinois. Das Streichen dieser Erhebungsachse ist beinahe parallel mit dem der Falten des Alleghany-Gebirges und es wurde allgemein angenommen, daß sie mit denselben gleichalterig (synchron) wäre, — mit andern Worten, die Zeit ihres Emporhebens folgte der Steinkohlenperiode und ging der triassischen Periode voraus. Eine genaue Untersuchung war jedoch bis daher über den Bau der Cincinnati-Erhebungsfalte nicht ausgeführt worden und obgleich derselben von verschiedenen Geologen Erwähnung geschehen war, so ist doch bis jetzt noch keine genügende Beschreibung dieses interessanten Zuges der Geologie des Mississippi-Thales veröffentlicht worden.

Während des Krieges hatte ich Gelegenheit, einen großen Theil von Tennessee und Kentucky zu durchreisen und die Beziehungen der Gesteine zu der Cincinnati anticlinischen Achse an vielen Orten zu beobachten. Diese Beobachtungen, in Verbindung mit jenen Prof. Safford's von Tennessee, bieten die Mittel, sich eine Vorstellung von den Eigenthümlichkeiten, welche sie südlich vom Ohiofluß darbietet, zu machen.

Seit der Organisation der gegenwäriigen geologischen Aufnahme von Ohio bildete der Bau jenes Theiles der Cincinnati-Erhebungsfalte, welcher innerhalb unserer Staasgrenzen liegt, den Gegenstand besonderer Untersuchung für Prof. Edward Orton nnd mich selbst. Diese Untersuchung brachte Thatsachen an's Licht, welche uns nicht nur in Stand setzten genau die Zeit des ersten Emporhebens und die Einzelnheiten des Baues der Cincinnati-Falte zu bestimmen, sondern auch uns Vieles mehr über die physikalische Geographie des Mississippi-Thales während der Perioden, während welchen die Schichten der oberen silurischen, devonischen und Steinkohlen-Formation abgelagert wurden, enthüllten, als je zuvor bekannt gewesen ist. Eine kurze Aufzählung der, von mir erwähnten Beobachtungen nebst solchen Schlußfolgerungen, als mit Recht daraus gezogen werden können, wird auf den folgenden Seiten enthalten sein.

A. Bau der Cincinnati-Falte südlich vom Ohiofluß.

Die allgemeinen topographischen und geologischen Züge des silurischen Flächenraumes in Tennessee nebst den Beziehungen, welche die Entblößungen der darunterlagernden Schichten zu demselben zeigen, sind in ausgezeichneter Weise in dem interessanten und werthvollen Berichte von Prof. Safford wiedergegeben. Aus diesem Berichte erfahren wir, daß das centrale Becken, wie Prof. Safford es nennt, von Gesteinen der unteren silurischen Formation unterlagert ist, welche dem Aleer nach jenen der Trenton- und Hudson-Periode in New York entsprechen. Diese Gesteine sind jetzt in ausgedehnter Weise zerstört, bildeten aber früher einmal eine Erhebung von mäßiger Höhe, von welcher der anticlinische Bau noch deutlich zu erkennen ist. Auf jeder Seite des untersilurischen Flächenraumes findet man die Schichten der obersilurischen, der devonischen und der Steinkohlen-Formatien von der centralen Achse weg nach Nordwesten und Südwesten sich senken. Anch von dem geologischen Gipfel der silurischen nach Norden und Süden. Zwei Durchschnitte, welche an den einander entgegengesetzten Seiten der Falte aufgenommen und von Prof. Safford geliefert wurden, zeigen die Berührungslinie der untersilurischen Schichten mit jüngeren Ge-

steinen; dieselben sind von besonderem Interesse durch ihr Verhalten zu den, von Prof. Orton und mir selbst in Kentucky beobachteten Durchschnitten. Von den Durchschnitten aus Tennessee besteht der an der nordwestlichen Seite der Falte und nahe der Grenze zwischen Davidson und Roberson Counties aufgenommen aus folgenden Elementen:

		Fuß.
1.	Silurisches Glied der unteren Kohlengruppe, (Waverly)	268
2.	Schwarzer Schieferthon, (Huron)	28
3.	Niagara Kalkstein	81
3.	Nashville Gruppe. (Untere Silurformation.)	...

Von der entgegengesetzten Seite der Falte bei Snow-Hill in De Kalb County berichtet Prof. Safford folgenden Durchschnitt:

		Fuß.
1.	Kieseliges Glied der unteren Steinkohlengruppe, (Waverly)	140
2.	Schwarzer Schieferthon, (Huron)	45
3.	Nashville Gruppe. (Untere Silurformation entblößt.)	303

Die Oertlichkeiten, welche diese Durchschnitte liefern, sind ungefähr fünfzig Meilen von einander entfernt; der Zwischenraum wird von untersilurischen Gesteinen, welche den Gipfel der geologischen Falte bilden, eingenommen. Aus diesen Durchschnitten ersehen wir, daß in dieser Gegend an den Flanken der Erhebungsfalte die obersilurischen Schichten auf der westlicher Seite eine Mächtigkeit von 81 Fuß, die devonischen von 28 Fuß besitzen, somit scheidet ein Zwischenraum von nur 109 Fuß die Gesteine der Steinkohlenformation von denen der unteren Silurformation gänzlich und der Huron-Schieferthon allein — devonisch und von 45 Fuß Mächtigkeit — trennt die untere Silur-Formation von der Steinkohlenformation. Sowohl östlich als westlich der angeführten Oertlichkeiten erlangen die obersilurischen und die devonischen Gesteine eine größere Mächtigkeit, — ein Beweis, daß sie schnell abnehmen, so wie sie sich dem Gipfel der Falte nähern. Die obersilurischen Schichten enden mit Messerschärfe und die devonischen sind so reducirt, daß es zweifelhaft wird, ob sie sich je darüber erstreckt haben, indem nur ein Glied sichtbar ist, wo die Formation zuletzt gesehen wird. Diese Durchschnitte zeigen uns somit, daß das Emporheben der Falte vor der Ablagerung der obersilurischen Gesteine stattgefunden hatte und daß dieselbe während des obersilurischen und während des größten Theils, wenn nicht des ganzen, devonischen Zeitalters eine über die Oberfläche des Oceans gehobene Insel bildete.

Meinen, im Thale des Cumberlandflußes innerhalb Overton County, Tennessee, und Cumberland County, Kentncky, gewonnenen Notizen entnehme ich folgende Durchschnitte:

Durchschnitt bei Burksville, Cumberland County, Kentucky.

		Fuß.
1.	Waverly Schieferthone	250
2.	Schwarzer Schieferthon, (Huron)	45
3.	Niagara Kalkstein und Schiefersteine	50
4.	Cincinnatigruppe, enthaltend Orthis lynx, Strophomena alternata, bis zum Cumberlandfluß.	

Durchschnitt an Sulphur Creek, Overton County, Tennessee.

		Fuß.
1.	Kohlenkalkstein, die Hügel gipfelnd.	
2.	Waverly	280
3.	Schwarzer Schieferthon, (Huron)	3 bis 20
4.	Cincinnatigruppe.	

Aus letzterem Durchschnitte ersehen wir, daß die obersilurischen Gesteine gänzlich und die devonischen beinahe verschwunden sind, indem Orthis lynx und Strophomena alternata, beides characteristische Fossilien der unteren Silurformation, nur fünf Fuß unter dem Waverly-Gestein, welches Fossilien der unteren Kohlenformation enthält, erlangt werden können. Von diesem Theil der Cincinnati Erhebungsfalte ist es sicher, daß weder die obersilurischen, noch die devonischen Schichten jemals sich darüber erstreckt haben, daß er aber unter dem unteren Steinkohlenmeere tief begraben gewesen ist. Die Felsen an jeder Seite des Cumberlandflußes bestehen aus Schichten des letzteren Zeitalters und, obgleich gegenwärtig durch die Thalausspülung von einander getrennt, ist doch deutlich erkennbar, daß sie einmal vereinigt gewesen sind.

Im mittleren und nördlichen Theile von Kentucky ist der untersilurische Flächenraum bedeutend verbreitet; seine Oberfläche ist jetzt nicht sehr viel erhöht und Muldrough's Berg, welcher aus Gesteinen der unteren Kohlenformation besteht, erhebt sich hoch über denselben. Mit beträchtlicher Sorgfalt habe ich den südöstlichen, südlichen und westlichen Rand dieses Flächenraumes untersucht und fand dabei: Auf der südlichen Seite wiederholt sich der Durchschnitt von Burksville an vielen Orten; die obersilurischen und devonischen Gesteine behalten dem Rande entlang eine Mächtigkeit von ungefähr 100 Fuß, welche zwischen der Niagara- und der Huron-Gruppe beinahe gleich vertheilt sind. Auf der westlichen Seite des „Blaugras"-Districtes sieht man diese Schichten nahe Lebanon und von da nach Louisville auf der Cincinnati-Gruppe lagernd. Folgen wir dieser Linie, so entfernen wir uns von der Achse der Cincinnati-Falte und entdecken eine Entwicklungs Zunahme jener Schichten, welche zwischen der Waverly- und der Cincinnati-Gruppe liegen. Zum Beispiel: der Huron-Schieferthon verdoppelt seine Mächtigkeit; der Corniferous-Kalkstein und der Wasserkalk treten ein, — wie an den Fällen des Ohioflußes zu sehen ist, — und der Niagara-Kalkstein ist wahrscheinlich mächtiger, als weiter nach Süden und Osten, obgleich seine untere Fläche in dieser Gegend nicht sichtbar ist. Der untersilurische Flächenraum hat daselbst eine Breite von beinahe 150 Meilen; wenngleich derselbe jetzt auch in ausgedehnter Weise erodirt und seine Höhe verringert ist, — so haben wir doch guten Grund für die Annahme, daß derselbe einst der höchste Theil der Erhebungsfalte gewesen sei, der vermuthlich seit dem Schluße des untersilurischen Zeitalters nicht mehr überfluthet wurde. Bei irgend einer anderen Annahme, als der eben angeführten, würde es sehr schwierig sein, diese breiten, vertieften Flächenräume der untersilurischen Gesteine in Kentucky und Tennessee zu erklären; — sie waren außerhalb des Bereiches der Gletscherthätigkeit und bilden keinen Theil irgend eines damit verbundenen Ausschwemmungskanales. Wenn dieselben jemals mit Gesteinen der obersilurischen, der devonischen oder der Steinkohlenformation bedeckt gewesen waren, so würden diese durch ihre Widerstand leistende Beschaffenheit kaum gänzlich entfernt worden sein. Nehmen wir jedoch den Schluß an, daß die untersilurischen

Schichten niemals in der Art bedeckt und geschützt worden sind, so wird die Lösung des Problems leicht. Die Cincinnati-Gruppe besteht hauptsächlich aus weichen, kalkigen Schichten, — also solchen Schichten, auf welche chemische und mechanische Faktoren am leichtesten einwirken. Die Thätigkeit der gewöhnlichen athmosphärischen Einflüsse — des Regens und des Windes, des Frostes und des Sonnenscheines — ausgesetzt zu sein von der silurischen Zeit bis zur Gegenwart würde daher allein und unvermeidlich die Entfernung von so viel des Materiales wie dieser alten Inseln zur Folge gehabt haben, daß sie in Intaglio (vertieft), anstatt in Relief (erhaben) zurückgelassen wurden. Auf diese Weise mußten sie gerade das, was sie jetzt sind, werden, nämlich: Becken, welche von erhabenen Rändern, die aus späteren und widerstandsfähigeren Schichten bestehen, und einst um ihre Ufer und unter dem Niveau ihrer Oberfläche abgelagert wurden, umgeben sind.

Von Frankfort bis Nicholasville, dem Kentucky-Fluß entlang, und bei Murfreesboro in Tennessee ist der Basaltheil der Serie des blauen Kalksteins dem Anblick bloßgelegt; wenn dieselbe ursprünglich an diesen Punkten so mächtig gewesen ist, als an anderen Orten, dann sind nicht weniger als 800 bis 1000 Fuß des oberen Theiles entfernt worden. Würden nun die fehlenden Massen an ihre Stelle zurück gebracht werden, so würden die Flächenräume des blauen Kalksteins ihren ursprünglichen Character wieder annehmen, — das heißt, sie würden wiederum Inseln bilden, welche über die, sie umgebende Ebene emporragen. Die Blaugrasgegend und das centrale Becken von Tenessee sind ohne Zweifel ausgedehnter, als der Flächenraum der alten Inseln, indem dieselben durch Abspülung beträchtlich vergrößert worden sind, daß aber der mittlere Theil einer jeden nach dem untersilurischen Zeitalter durch alle paläozoischen Zeiten hindurch eine Insel gebildet habe, ist, meiner Ansicht nach, eine, aus den angeführten Thatsachen mit Recht zu ziehende Schlußfolgerung.

B. Bau der Cincinnati anticlinischen Achse nördlich vom Ohiofluß.

Die Linie der Cincinnati-Erhebungsfalte erstreckt sich vom Ohiofluß nahe Cincinnati in einer nördlichen und ein wenig nach Osten abweichenden Richtung zu dem Ufer des Erie-Sees zwischen Sandusky und Toledo. Auf dieser ganzen Strecke ist sie durch eine deutliche Erhebung der Schichten gekennzeichnet, welche jedoch an ihrem südlichen Ende mehr auffällig ist, als an ihrem nördlichen. In Folge der Abnagung, welche die gesammte, die Cincinnati-Erhebungsfalte begrenzende Gegend erlitten hat, — einer Abnützung, welche weit verbreitet und allgemein thätig gewesen ist, — bietet die Linie der Achse keinen auffallenden topographischen Zug; man wird aber bemerken, daß die Richtung der Flüsse, welche der Schichtenstreichung auf jeder Seite folgen, andeutet, daß sie früher einmal eine Wasserscheide bildete, welche deren Strömung die ursprüngliche Richtung verliehen hat. Bei Cincinnati wurde der Gipfel der Erhebungsfalte tiefer und ausgedehnter entfernt, als weiter nördlich, und dennoch ist dieser Theil höher, als dessen nördliche Verlängerung. Wir haben daher guten Grund zu der Annahme, daß dies ursprünglich der höchste Theil jenes Abschnittes der Erhebungsfalte gewesen sei, welcher innerhalb der Grenzen unseres Staates liegt, und daß in Gemeinschaft mit dem Blaugras-Districte von Kentucky das Gebiet des blauen Kalksteins um Cincinnati den höchsten Theil des Bergrückens darstellt, — also jenes Theiles, welcher am längsten über dem Meeresspiegel sich befand und demgemäß am

meisten durch Oberflächen-Abnützung leiden mußte. Von dieser Gegend fiel der Bergrücken — zu jener Zeit eine niedrige Gebirgskette — allmählig nach Norden hin ab und verlor sich in der Ebene, welche die Canadischen Hochländer umsäumte. Dies bekundet sich nicht nur durch die nördliche Senkung der Gesteine, welche die Erhebungsfalte bilden, sondern auch durch die Richtung der Schichtenkanten, welche auf jeder Seite bloßliegen; das Streichen dieser Schichten geschieht auf der östlichen Seite in beinahe nordsüdlicher Richtung vom Ohiofluß zum Erie-See, während im nordwestli- Theile des Staates es beinahe von Nordosten nach Südwesten erfolgt. Diese beiden Streichungslinien würden sich, wenn fortgesetzt, nahe dem nördlichen Ufer des Erie-Sees treffen.

Der physikalische Bau der Falte zeigt sich sehr gut an der beobachteten Neigung der Gesteine, welche sie bilden und ihr zur Seite liegen. Prof. Orton, welcher jenen Theil der anticlinischen Achse, welcher am nächsten bei Cincinnati liegt, einem sorgfältigen und genauen Studium unterworfen hat, berichtet über eine Anzahl von Höhenbeobachtungen der oberen Fläche der, innerhalb seines Distriktes gelegenen Cincinnatigruppe. Aus denselben erfahren wir, daß der höchste von ihm beobachtete Berührungspunkt zwischen der Cincinnati- und der Clintongruppe sich nahe Lebanon befindet und 441 Fuß über dem Eriesee liegt. Von diesem Punkte aus verlauft die Schichtenneigung auf einer Strecke von 35 Meilen nordwärts und beträgt ungefähr vier Fuß auf die Meile. Am nördlichen Rande des Staates sind die Gesteine der Cincinnatigruppe in der Tiefe vergraben und der Beobachtung entzogen. Eine Bohrung auf dem Kamme der Falte würde daselbst die Höhe der oberen Fläche der Cincinnatigruppe ergeben und würde uns daher in den Stand setzen, die nördliche Neigung der, die anticlinische Achse bildenden Schichten genau zu bestimmen; eine derartige Bohrung ist jedoch nicht ausgeführt worden. Es wurden aber auf jeder Seite der Falte an ihrem nördlichen Ende Brunnen gebohrt, zum Beispiel an der Mündung des Vermillionflusses, bei Sandusky, Toledo, Stryker, Whitehouse u. s. w. Aus diesen erfahren wir, daß an Punkten, welche 20 oder 30 Meilen vom Gipfel der Falte entfernt liegen, die obere Fläche der Serie des blauen Kalksteins sich ungefähr 800 Fuß unter dem Seespiegel befindet. Die Niagara- und Helderberg-Gesteine, welche über der Cincinnatigruppe liegen, sind der Linie der anticlinischen Achse entlang besser entblößt und gewähren daher die Mittel einer genaueren Messung des nördlichen Abhangs ihres Kammes. Die Mittellinie oder die Achse der Erhebungsfalte zieht sich, wie Prof. Orton nachgewiesen hat, östlich von Cincinnati hin; obgleich der geologische Gipfel durch Abnützung entfernt worden ist, so finden wir doch die höchstgelegene Entblößung der oberen Fläche der Niagaragruppe auf der Wasserscheide zwischen den Gewässern des kleinen Miami und des Scioto in Highland County. Daselbst befindet sich der Gipfel des Niagara-Gesteins 557 Fuß über dem Eriesee. Ungefähr 200 Meilen nördlich bei Genoa und Elmore in Ottawa County ist die obere Fläche des Niagara-Gesteins anscheinend auf dem Gipfel der Falte und 55 Fuß über dem Eriesee. Dies zeigt eine Neigung von 502 Fuß zwischen den Beobachtungsorten; der Abfall des Kammes der Falte aber muß früher einmal größer gewesen sein, indem die Falte nahe Cincinnati abgestumpft ist und unser Beobachtungspunkt auf der oberen Fläche des Niagara-Gesteins in Highland County sich ursprünglich eine ziemliche Strecke an ihrem östlichen Abhange hinab befunden hat.

Die östliche und westliche Neigung der, die Cincinnati Falte bildenden Gesteine ist natürlicherweise schneller und, obgleich die Schichten, welche ihr zur Seite liegen, bald tief begraben werden, sind wir doch glücklicherweise im Stande, durch Zuhülfenehmen der Bohrungsaufzeichnungen, deren Lage an Orten festzustellen, welche klar darthun, welcher Art die Gestaltung ihrer Querschnitte sind.

Wie bereits erwähnt wurde, beträgt in Kentucky die Breite des abgenagten Faltenkammes nahezu 130 Meilen. Wenn wir, nordwärts kommend, Ohio betreten, finden wir den Kamm bereits sehr verschmälert und dennoch bilden die oberflächlichen Entblößungen der Gruppe des blauen Kalksteins ein Dreieck, dessen Basis auf einer von Osten nach Westen durch Cincinnati gezogenen Linie ungefähr 9 Meilen breit ist und dessen südwestliche Ecke weit nach Indiana hinein reicht. Auf jeder Seite dieses Flächenraumes senken sich die entsprechenden Schichten schnell von der Achse hinweg, — in der That so schnell, daß, wenn dieselben in demselben Winkel fortgeführt würden, bis sie einander über Cincinnati treffen, würden sie eine Falte von völlig 1000 Fuß Höhe bilden. Ob dieselben jemals sich getroffen haben, werden wir vielleicht niemals mit Gewißheit erfahren; einige Thatsachen aber machen es wahrscheinlich, daß dies nicht der Fall gewesen ist, wie auf einer anderen Seite dieses Bandes gezeigt werden wird. Wir können wenigstens behaupten, daß, wenn die obersilurischen und die devonischen Gesteine jemals die Cincinnati-Erhebungsfalte bedeckt haben, der Neigungswinkel, welchen sie an ihren Seiten zeigen, nicht fortgesetzt worden war, indem von dem Gipfel der Cincinnati-Hügel nicht mehr als 200 bis 300 Fuß des obersten Theiles der Serie des blauen Kalksteins entfernt worden ist und die Schichten dieser Gruppe über den größten Theil der Faltenbreite, wie Prof. Orton nachweist, beinahe horizontal lagern.

Nördlich von Cincinnati nimmt, wie bereits erwähnt wurde, die Breite der anticlinischen Achse schnell ab. Die Zutagetretungen des Corniferous-Kalksteines, von denen man sagen kann, daß sie deren Basis auf jeder Seite bilden, und die in Kentucky durch einen Zwischenraum von mehr als 150 Meilen getrennt sind, befinden sich nahe dem Seeufer nur 50 Meilen von einander entfernt.

Am Ohiofluß ist die Neigung der Gesteine, welche sich zu beiden Seiten der Achse befinden, wahrscheinlich größer an der östlichen als an der westlichen Seite. Mit anderen Worten, ihr östlicher Abhang ist steiler als ihr westlicher. Ueber diesen Punkt sind jedoch weitere Beobachtungen in Indiana nothwendig. Sorgfältige Durchschnitte, welche längs den, von Cincinnati nach Indianapolis führenden Eisenbahnlinien aufgenommen werden können, würden mit Bestimmtheit diese Frage endgültig beantworten, indem dieselben in Linien aufgenommen werden, welche in rechtem Winkel auf der Achse der anticlinischen Falte stehen. Ein Durchschnitt, welcher mir von Hrn. David Christie geliefert und der von ihm selbst der Ohio und Mississippi Eisenbahn entlang von Cincinnati bis zur Westgrenze von Indiana aufgenommen wurde, ergibt folgende Verhältnisse der Schichtenneigung:

	Fuß per Meile.
Neigung der oberen Fläche des unteren Kohlenkalksteins	8.6
" " der Waverlygruppe	9.1
" der Basis des Huron-Schieferthones	11.1
" der oberen Fläche der Niagaragruppe	12.5

Es muß jedoch bemerkt werden, daß diese Beobachtungslinie nicht in rechtem Winkel zu der Achse der Cincinnati-Falte sich befindet, so daß es wahrscheinlich ist, daß die angegebenen Zahlen beträchtlich geringer sind, als jene, welche die wirkliche nordwestliche Neigung der Schichten bieten würde. Auf oder nahe der Cincinnati-Linie beträgt die Neigung der oberen Fläche des blauen Kalksteins nach Osten, wie von Dr. Locke angegeben wird, 37.4 Fuß auf die Meile. Beobachtungen, welche von Prof. Orton und mir selbst über die Neigung der Basis des Huron-Schieferthons von Samantha — wo dessen westlichster Ausläufer gefunden wird, — nach der östlichen Grenze des County's gemacht wurden, ergeben eine Neigung von ungefähr 35 Fuß auf die Meile. Weiter nördlich besitzen wir eine genauere Messung auf einer längeren Linie. In Logan County befindet sich bei Bellefontaine die Basis des Huron-Schiefergesteins 670 Fuß über dem Eriesee; der Beobachtungsort bildet ungefähr den Kamm der Falte. Fünfzig Meilen in gerader Linie nach Südosten entfernt befindet sich bei Columbus die Basis des Huron-Schieferthons 65 Fuß über dem Eriesee; dies ergibt somit eine Senkung von 605 Fuß, oder 12 Fuß auf die Meile. Die Neigung ostwärts von Bellefontaine nach Delaware, eine Entfernung von 36 Meilen in gerader Richtung nach Osten, beträgt 402 Fuß, oder ungefähr 11 Fuß auf die Meile. Beobachtungen an zwischenliegenden Punkten sind nothwendig, um zu bestimmen, in welcher Weise diese Neigung vertheilt ist; soviel aber ist sicher, daß nahe der Höhe der Achse der Abfall viel schneller erfolgt, als weiter östlich, und es scheint auch, daß die Richtung der größten Neigung südlich mit geringer Abweichung nach Osten verläuft.

Wenn wir nun unsere Beobachtungen über die Oberflächen-Erhebung der Cincinnatigruppe in dem südwestlichen Theil des Staates mit der Höhe desselben geologischen Horizontes bei Columbus, wo dieselbe mittelst der artesischen Bohrung hinter dem Staatsgebäude gemessen wurde, vergleichen, so erhalten wir folgendes Ergebniß:

Obere Fläche des blauen Kalksteines nahe Lebanon	441 Fuß über	dem Eriesee.
" " " in der Columbus Bohrung	721 Fuß unter	"

Dies ergibt eine Neigung von 1167 Fuß auf eine Strecke von ungefähr 70 Meilen in gerader Linie und in nordwestlicher Richtung, oder 16.6 Fuß auf die Meile.

Prof. Orton gibt an, daß die obere Fläche der Cincinnatigruppe bei High Banks, nahe Troy, in Miami County, 438 Fuß über dem niederen Wasserstand des Ohio sich befindet, oder 305 Fuß über dem Eriesee. Vergleicht man diese Zahlen mit der erhaltenen Höhe der oberen Fläche des blauen Kalksteins in der artesischen Bohrung zu Columbus, so ergibt sich eine Neigung von 1031 Fuß oder, — da die Beobachtungspunkte in gerader Richtung ungefähr 60 Meilen von einander entfernt sind, — 17 Fuß auf die Meile; die Richtung ist beinahe gerade nach Osten.

Es mag gedacht werden, daß irgend welche Schlußfolgerungen, welche auf Höhenvergleichungen mit dem Register der Bohrung hinter dem Staatsgebäude begründet sind, von zweifelhaftem Werthe seien; aber diese Aufzeichnungen wurden mit ungewöhnlicher Vorsicht und Genauigkeit geführt und Proben des ausgebohrten Materials wurden von so vielen verschiedenen Punkten anfbewahrt, daß die, durch die Bohrung gelieferten Angaben mir des Vertrauens werth erscheinen. Nehmen wir dieselben als gültig an, so müssen wir den Schluß ziehen, daß die Neigung der oberen

Fläche des blauen Kalksteins beträchtlich größer ist, als jene der Corniferousgruppe. Es scheint unvermeidbar, daß wir zu diesem Resultate gelangen in Folge des Umstandes, daß zwischen den Beobachtungspunkten in Highland County und in Columbus der Corniferous- und der Helderberg-Kalkstein auftreten und eine Mächtigkeit von 300 Fuß erlangen. Die theilweise Auffüllung der östlich von der Cincinnati-Achse gelegenen Mulde durch Formationen, die ich aufgezählt habe, muß nothwendigerweise die Neigung des Huron-Schieferthons, welcher darauf abgelagert wurde, vermindern.

Der Querschnitt des nördlichen Endes der Cincinnati-Falte wird uns durch keine solche Entblößung, wie die im Thale des Ohio, enthüllt. Der Kamm der Erhebungsfalte steigt zu dem Seespiegel herab und das auf der Oberfläche Zutagetretende bietet sehr unvollkommene Gelegenheit für das Messen der Neigung. Die bereits erwähnten Brunnenbohrungen geben uns jedoch einige interessante Aufschlüsse. Beinahe in allen diesen Bohrungen bilden die rothen Schieferthone der Clinton- und der Medinagruppe einen genau bezeichneten Horizont, welcher die obere Fläche der Cincinnatigruppe innerhalb weniger Fuße feststellt. In dem, bei Toledo gebohrten Brunnen wurde der rothe Schieferthon in einer Tiefe von 800 Fuß getroffen. Dieser Brunnen wurde auf einem Punkte 40 Fuß über dem Eriesee angefangen, drang durch eine Driftschichte von 100 Fuß Mächtigkeit, und dann durch die obersilurischen Kalksteine — Wasserkalk, Niagara und Clinton — welche daselbst beträchtlich mächtiger sind, als weiter südlich. Der Kamm der Erhebungsfalte befindet sich bei Genoa, Elmore und Washington, 15 bis 20 Meilen in südöstlicher Richtung von Toledo entfernt. — Derselbe wird dort von der oberen Fläche des Niagara-Kalksteins, welche eine Höhe von ungefähr 50 Fuß über dem See besitzt, gebildet. Fünfzehn Meilen südwestlich von Toledo erreicht ein, im Wasserkalke begonnener Brunnen das Medina-Gestein in einer Tiefe von 400 Fuß; die obere Fläche der Cincinnatigruppe ist deutlich gekennzeichnet in einer Tiefe von 460 Fuß. Der Rand des Niagara-Gesteins befindet sich ungefähr fünf Meilen davon entfernt. Der Toledo-Brunnen bekundet eine ungemein schnelle Senkung auf der nordwestlichen Seite der Achse, — wahrscheinlich nicht weniger als 40 Fuß auf die Meile, — aber in Folge des Mangels einer genauen Kenntniß der Mächtigkeit des Niagara-Gesteins, kann dasselbe nicht mit absoluter Sicherheit gemessen werden. Dieses schnelle Senken zeigt sich auch auf der Oberfläche durch die geringe Gürtelbreite des Zutagetretens des Corniferous-Kalksteins und des Wasserkalkes nahe Toledo. Der Kamm der Falte ist in dieser Gegend breit und zeigt zum Wenigsten zwei bestimmte Faltungen, durch welche der Niagara-Kalkstein an die Oberfläche gebracht wird.

Oestlich von der anticlinischen Falte wurden Brunnen bei Sandusky und an der Mündung des Vermillionflusses gebohrt. Die Aufzeichnungen des Sandusky-Brunnens wurden nicht mit genügender Genauigkeit geführt, um für uns in dieser Betrachtung von besonderem Werthe zu sein; dte Tiefe aber, in welcher der Gyps der Salinagruppe getroffen wurde, deutet auf eine östliche Neigung von ungefähr 18 Fuß auf die Meile. Der Brunnen an der Mündung des Vermillionflusses endete in dem Medina-Gestein, daselbst ein rother Sandstein, bei einer Tiefe von 800 Fuß unter dem Seespiegel. Die Entfernung der Mündung des Vermillionflusses von dem nächsten Zutagetreten des Niagara-Gesteins beträgt ungefähr 40 Meilen, und wenn wir die Mächtigkeit des Niagara- und des Clinton-Gesteines in diesem Theile des

Staates zu dem annehmen, was die Brunnenbohrungen andeuten, also ungefähr 400 Fuß, so würde dies eine Neigung von 10 Fuß auf die Meile ergeben.

Diese Bohrungen scheinen zu zeigen, daß die Neigung der Gesteine auf der westlichen Seite des nördlichen Endes der anticlinischen Achse schneller erfolge, als auf der östlichen, — ein entgegengesetztes Verhalten von dem, welches weiter südlich herrscht.

C. Geologischer Bau und Geschichte der anticlinischen Achse.

Bei der Beschreibung, welche von dem physikalischen Bau der Cincinnati-Achse gegeben wurde, sind die Schichten, welche sie zusammensetzen, so häufig erwähnt worden, daß eine weitere Analyse ihres geologischen Baues nicht nothwendig sein dürfte. Ich fühle mich jedoch veranlaßt, einen kurzen Ueberblick der Elemente, welche die anticlinische Achse zusammensetzen, zu geben, auf daß die Aufzeichnungen, welche dieselben sowohl in Hinsicht ihrer Formation, als auch der Abstufung bieten, mit Verständniß gelesen werden können.

Die geologischen und topographischen Züge jenes Theiles des Staates, in welchem Cincinnati liegt, sind in Prof. Orton's Bericht, der einen Theil dieses Bandes bildet, ausführlich und genau beschrieben. Ich werde mich daher hinsichtlich aller Einzelheiten des Baues dieses Theiles der anticlinischen Achse auf jenen Bericht beziehen und will im Vorbeigehen nur bemerken, daß so weit nach Norden, als Dayton, der ganze Kamm der Falte von dem Zutagetretenden der Cincinnati-Gruppe, — welche daselbst tief ausgespült ist, um die Thäler der beiden Miamiflüsse zu bilden, — eingenommen wird. Um den Rand des Gebietes des blauen Kalksteins erstreckt sich ein breiter Gürtel, welcher von den Entblößungen der Clinton- und Niagara-Gruppe gebildet wird. In den Counties Clark, Champaign, Shelby, Darke und Mercer bildet der Niagara-Kalkstein das Oberflächengestein über die gesammte Breite der anticlinischen Achse und von da nimmt es nordwärts zum Seeufer den Kamm in einer zusammenhängenden, obgleich einigermaßer unregelmäßigen und geschlängelten Linie des Zutagetretens ein.

Ueber den größten Theil der nördlichen Hälfte jenes Theiles der Achse, welcher in Ohio sich befindet, liegt die Wasserkalkgruppe unter der Oberfläche und bildet in Harding County ein Band, welches sich querdurch von Seite zu Seite erstreckt. Nördlich und südlich von diesem Punkte wird das Gebiet der Helderberg-Gruppe durch Entblößungen des Niagara-Kalksteins in zwei oder mehr Gürtel getheilt.

Von Pickaway County nach Sandusky und von Sylvania den Maumeefluß hinauf nach Paulding werden die Seiten der Falte von Gürteln des Corniferous-Kalksteins flankirt. Nördlich von Columbus wird der Corniferous-Kalkstein zu beiden Seiten der Achse von einer Schichte des Hamilton-Gesteins überlagert. Noch weiter von der Mittellinie entfernt, finden wir östlich und nordwestlich breitere Gürtel des Huron-Schiefergesteins. Auf dem Kamm der Falte wurde in Logan County eine Insel von Corniferous-Kalkstein, welcher von Huron-Schieferthon bedeckt ist und durch die Abnützung von seinen Verbindungen getrennt wurde, zurückgelassen.

Ich habe nun die Elemente, welche in der Zusammensetzung der Cincinnati-Achse eingehen, aufgezählt; eine jede Formation bietet aber gewisse Züge, welche der Anführung bedürfen, indem dieselben die Aufzeichnung einiger der wichtigsten Vorfälle ihrer Geschichte bilden.

1. Cincinnati Gruppe. Die Längsachse der Erhebungsfalte zieht sich, wie Prof. Orton nachgewiesen hat, östlich von Cincinnati durch Bethel in Vermont County. Daselbst steigen die Schichten beinahe 100 Fuß höher, in geologischer Hinsicht, als bei Cincinnati, und von diesem Punkte aus senken sie sich nach Osten und Westen. Obgleich gegenwärtig von den ganzen mittleren Theil des Gebietes des blauen Kalksteins entblößt, so findet doch Prof. Orton genügenden Beweis, daß die Lebanon-Schichten, der alleroberste Theil der Serie, sich früher einmal über dessen gesammte Breite erstreckten, daß somit die Cincinnati-Gruppe vor dem ersten Emporheben der Falte horizontal abgelagert worden ist.

2. Medina- und Clinton-Gruppe. Die Serie des blauen Kalksteins wird von rothen, blauen und gefleckten kalkigen Schieferthonen, welche die Lage des Medina-Sandsteins einnehmen, überlagert; trotzdem ergaben sie keine Fossilien, durch welche deren Identität mit dieser Formation nachgewiesen werden könnte. In Folge ihrer weichen und nachgebenden Natur wurden diese Schieferthone da, woimmer sie der Abnützung völlig bloßgegeben waren, entfernt und werden nur da gefunden, wo sie durch den darüberliegenden Kalkstein geschützt worden sind. Die Clinton-Gruppe wurde durch eine große Anzahl Fossilien identificirt, so daß hinsichtlich ihres Alters keine Frage entstehen kann. Hinsichtlich der Mächtigkeit ist sie ungemein wechselnd, indem sie von 40 Fuß in Green County auf 15 Fuß bei Dayton sich verringert. In Adams County wurde von Prof. Orton die interessante Entdeckung gemacht, daß ein Theil der Clinton-Gruppe von einem Conglomerat, welches aus gut gerundetem Kalksteingerölle und abgeschliffenen Fossilien der Serie des blauen Kalksteins besteht, gebildet wird. Die Wichtigkeit dieser Entdeckung wird leicht anerkannt werden, denn sie beweist, daß vor der Ablagerung der Clinton-Gruppe die Cincinnati-Gruppe zu festem Gestein erhärtet und zu Klippen und Uferlinien, — welche durch die Wellen in der Höhe des Meeres weggenagt wurden, um einen Strand von Steingerölle zu bilden, — erhoben wurden. Hier besitzen wir eine unbezweifelbare Aufzeichnung des Emporhebens der Cincinnati-Falte zwischen dem oberen und unteren silurischen Zeitalter und den Beweis, daß sie viel älter ist, als das Appalachische System, mit dem sie so gewöhnlich vereinigt worden ist.

In Folge der ausgebreiteten Abnützung, welche dieser Theil der Falte erlitten hat, ist es für uns jetzt unmöglich, die Uferlinie, welche das Clinton-Meer begrenzet, zu verfolgen. Das schnelle Verjüngen des Clinton-Kalksteins bei Dayton deutet jedoch an, daß sie nicht fern von dieser Oertlichkeit verlief. Wie wir weiterhin sehen werden, scheint der hinreichende Nachweis des fortgesetzten Versinkens der Achse nordwärts zu beweisen, daß sie hier um das Nordende einer alten silurischen Insel, welche während der Clinton-Epoche weit nach Süden in Tennessee hinein sich erstreckte, sich herum zog. Man wird sich erinnern, daß die Clinton-Gruppe in allen Durchschnitten, welche sowohl in Tennessee als in Kentucky an den Seiten der Falte gemacht wurden, fehlt; daraus können wir schließen, daß alle jene Theile derselben, welche in jener Gegend dem Blicke preisgegeben sind, sich uber dem Meeresspiegel während der Clinton-Epoche befunden haben.

3. Niagara-Gruppe. Die Niagara-Gruppe bildet einen markirten Zug in der Geologie der Cincinnati-Achse in Ohio, wird aber immer weniger wichtig, wenn

man südwärts geht. Die besten Entblößungen derselben, welche wir finden, sind in Highland County, wo sie eine Mächtigkeit von 275 Fuß erlangt und aus folgenden Schichten besteht:

	Fuß.
1. Hillsboro-Sandstein	30
2. Niagara-Kalkstein	180
3. Niagara-Schieferthon	60
4. Dayton-Kalkstein	5

Von diesen scheint der Sandstein, welcher den Gipfel der Gruppe bildet, eine locale Ablagerung zu sein, indem man demselben außerhalb der Counties Highland und Adams kaum begegnet. Wir besitzen nicht die Mittel, die Mächtigkeit der Niagara-Gruppe im nördlichen Theil des Staates zu messen, indem nur deren oberer Theil entblößt ist und es nicht leicht ist, in den Brunnendurchschnitten die Grenze zwischen dieser und dem darüber lagernden Helderberg- und Corniferous-Kalkstein zu ziehen. Die Farbe des Niagara-Gesteins ist jedoch gewöhnlich hellgelb und seine Textur grob, porös, zuweilen sandig, so daß es häufiger, als sonst von den Brunnenbohrern ein Sandstein genannt wird. Nach dem Raum, welcher in den Brunnendurchschnitten von den Gesteinen, welche den Character der Niagara-Gruppe besitzen, eingenommen wird, urtheilend, fühle ich mich zu der Annahme veranlaßt, daß sie in dem nördlichen Theil des Staates eine Mächtigkeit von ungefähr 350 Fuß erlangt. Der Hillsboro-Durchschnitt zeigt somit, daß die Niagara-Gruppe dort beinahe ihre normale Mächtigkeit besitzt. In Adams County ist sie, nach der Angabe von Prof. Orton, nur 190 Fuß mächtig und ich habe nirgends in Kentucky oder Tennessee beobachtet, daß sie eine Mächtigkeit von über 100 Fuß erreiche. Sie bedeckt jedoch das Clinton-Gestein, wo letztere Formation sich an der alten Uferlinie verjüngt, mit einer derartigen Sedimentlage, daß es klar sich zeigt, daß eine beträchtliche Vertiefung des Landes oder eine Erhöhung des Meeresspiegels während der Niagara-Periode in Ohio stattgefunden habe, wie es der Fall in New York gewesen ist. Ob die Niagara-Ueberfluthung den ganzen Ohio-Theil der alten silurischen Insel bedeckt habe, besitzen wir nicht die Mittel mit Sicherheit zu bestimmen, indem Abnützung die Aufzeichnung verwischt hat. Bei Zuhülfenahme der Durchschnitte, welche in Kentucky und Tennessee aufgenommen und auf vorhergehenden Seiten angeführt worden sind, wird man ersehen, daß das Niagara-Meer nicht alle, südlich vom Ohiofluß gelegenen Theile der Cincinnati-Falte bedeckt habe.

4. Helderberg-Gruppe. Wie bereits erwähnt worden ist, bedeckte sicherlich der Wasserkalk alle Theile des nördlichen Endes der Cincinnati-Achse. Gegenwärtig reicht derselbe an einem Punkte mit seiner normalen Mächtigkeit von Seite zu Seite darüber, und wo das Niagara-Gestein entlang des Kammes der Falte entblößt ist, wurde ohne Zweifel der Wasserkalk durch Abnützung entfernt. Wie wir uns jedoch südlich begeben, finden wir entlang der Seiten der Falte den Wasserkalk allmählig immer dünner werdend, bis im südlichen Kentucky und östlichen Tennessee keine Spur desselben mehr zu erkennen ist. Geht man im südlichen Ohio von der Basis nach der Höhe der Falte, so ist dieses Verjüngen des Wasserkalkes noch mehr augenfällig; indem derselbe bei Lexington von 100 Fuß auf 15 Fuß innerhalb zwei Meilen sich ver-

ringert (Prof. Orton). Geht man noch weiter westlich, so verschwindet er gänzlich und läßt den Huron-Schieferthon direct auf das Niagara-Gestein hinab. Aus diesen Thatsachen erfahren wir, daß der Meeresspiegel während der Helderberg-Periode beträchtlich niedriger war, als zu der Zeit, während welcher die Niagara-Sedimente abgelagert wurden, und daß er beinahe der gleiche war, als während der Ablagerung der Clinton-Gruppe. Das Fehlen des Wasserkalks in den Schichten, welche in Kentucky und Tennessee die Falte nach Osten flankiren, beweist, daß dort ein großes Landgebiet während der Helderberg-Periode bestanden habe.

5. Corniferous-Kalkstein. Die Gürtel des Zutagetretens des Corniferous-Kalksteins, welche der Basis der Cincinnati-Falte entlang laufen, sind jetzt durch einen Zwischenraum von 50 bis 100 Meilen getrennt und würden wir des Beweises ermangeln, daß das nördliche Ende der Falte von dem Corniferous-Meere bedeckt gewesen sei, wäre es nicht für die Insel, welche deren Kamm in Logan County einnimmt. Dies zeigt deutlich, daß eine Schichte Corniferous-Kalksteins früher einmal alle Theile der Achse von diesem Punkte nach Norden hin bedeckt habe. Es gelingt uns jedoch nicht, irgend welche Spuren des Corniferous-Kalksteins auf der östlichen Seite der Falte weiter südlich zu finden, als Pickaway County, wo er sich nach Westen hin bis zu Messerrücken-Dicke auf dem Wasserkalke verjüngt. Ohne Zweifel erstreckt er sich weiter südwärts, indem Spuren desselben in Kentucky zu beiden Seiten der Achse gefunden werden, sein Rand aber ist im südlichen Ohio über- und verdeckt durch das Huron-Schiefergestein, welches sich viel weiter nach Westen ausdehnt. Der beschränkte Bezirk des Corniferous-Kalksteins gegen Süden und an den Flanken der Cincinnati-Falte beweist, daß während der Corniferous-Epoche der relative Meeresspiegel viel niedriger stand, als während der Niagara-Epoche und etwas unter dem, was er während der Helderberg-Periode gewesen ist. Man wird jedoch einwenden, daß die Insel devonischer Schichten in Logan County einen der höchsten Theile des Staates bildet; die obere Fläche des Corniferous-Kalksteins befindet sich dort 670 Fuß über dem Erie-See. Das Niveau derselben Formation ist da, wo sie in eine Kante ausläuft und von dem Huron-Schieferthon überdeckt wird, 200 Fuß niedriger, als dieses; ein Umstand, welcher beweist, daß entweder der nördliche Theil der Cincinnati-Falte während der Corniferous-Periode verhältnißmäßig niedriger war, als er gegenwärtig ist, oder daß der Corniferous-Gürtel am östlichen Fuße der Falte in Pickaway County eine ausgedehnte Abnützung vor der Ablagerung des schwarzen Schieferthons erlitten habe. Letztere Annahme ist kaum wahrscheinlich, indem in dieser Gegend der Corniferous-Kalkstein keine deutlichen Spuren der Abnützung zeigt. Die Wahrscheinlichkeit scheint daher zu sein, daß die relativen Höhen des Corniferous-Kalksteins in den Counties Pickaway und Logan früher einmal ganz verschieden von dem waren, was sie jetzt sind.

Noch einige andere Thatsachen betreffs der Ablagerung des Corniferous-Kalksteins giebt es, welche werth sind, in diesem Zusammenhange berichtet zu werden.

In den Counties Delaware und Marion besteht an der Vereinigung des Corniferous-Kalksteins mit dem darunterliegenden Wasserkalke der erstgenannte Kalkstein local zum großen Theile aus abgerundetem Gerölle des letzteren; daraus könneu wir schließen, daß eine geringe Inconformabilität zwischen den devonischen und obersilu-

rischen Gruppen bestehe, gerade so wie zwischen den ober- und untersilurischen Gruppen — angedeutet durch das Clinton-Conglomerat — und daß der Wasserkalk hier ein Ufer für das Corniferous-Meer gebildet habe, ebenso wie die Cincinnati-Gruppe für das Meer der Cllnton-Epoche gethan hat.

Wahrscheinlich werden wir finden, daß ähnlich anderen Gebirgszügen die Cincinnati-Achse fortfuhr eine Störungslinie während mehrerer geologischen Perioden zu sein. Der Mangel an Conformabilität, welche die sie flankirenden Schichten zeigen, ist anscheinend zum Theil den Schwankungen der Inclination des Meeresbodens, auf welchen dieselben abgelagert wurden, und nicht gänzlich den Schwankungen des Meeresspiegels, welche durch continentale Hebungen und Senkungen veranlaßt worden, zuzuschreiben.

Der Wasserkalk auf den Inseln im Erie-See wurde augenscheinlich durch Störungen, welche nach der Ablagerung und Erhärtung dieser Formation eintraten, vielfach zerklüftet. Nachträglich wurden die Bruchstücke wiederum vereinigt und eine Breccie gebildet; die Zwischenräume zwischen den aus der Lage gebrachten Blöcken sind zuweilen mit Cölestin oder gediegenem Schwefel, welche wahrscheinlich aus heißen Wassern abgelagert wurden, ausgefüllt, — und dennoch zeigt, so weit als beobachtet wurde, der Corniferous-Kalkstein kein Anzeichen, daß er durch die Gewalten, welche local den Wasserkalk zersprengten, gestört worden sei; die Kräfte scheinen somit ihr Werk vor der Ablagerung des Corniferous-Kalksteins vollendet zu haben.

In den Steinkohlenfeldern finden wir genügenden Nachweis, daß viele der Schichtenveränderuugen nicht durch continentale, sondern durch locale Höhenveränderungen verursacht und durch die wechselnde Krümmung des Bodens der, zwischen der Cincinnati-Achse und der Blue Ridge gelegenen Mulde hervorgerufen worden sind.

Ich wage hier die Aufmerksamkeit auf die an einer anderen Stelle ausführlicher berichtete Thatsache zu lenken, daß man im Corniferous-Kalkstein bei Sandusky und Delaware viele geschwemmte Bruchstücke von Landpflanzen, worunter Stämme von Baumfarnen, Zweigen von Lepidodendron, u. s. w. findet. Mit der Kenntniß, welche uns das Studium der Cincinnati-Falte von der Insel, welche aus dem Corniferous-Meere stieg, verliehen hat, und mit dem, was wir über die Erstreckung des Meeres nach anderen Richtungen wissen, können wir uns eine Idee bilden darüber, woher diese Landpflanzen stammten. Wie ich an einer anderen Stelle ausgesprochen habe, war das Corniferous-Meer ein warmes, welches das Wachsthum von Korallenbänken soweit nach Norden, als die Inseln im Erie-See liegen, gestattete. Das Klima der Cincinnati und Nashville Insel muß demnach während der Corniferous-Periode warm genug gewesen sein, um das Wachsthum eines tropischen Pflanzenwuchses auf derselben zu ermöglichen. Diese Insel kann nicht mehr als 100 Meilen von Delaware entfernt gewesen sein und Landpflanzen konnten leicht von ihren Ufern bis zu jenem Punkte und selbst bis Sandusky geschwemmt werden. Die beträchtliche Anzahl, die gute Erhaltung und der Character der Pflanzen, welche an den erwähnten Orten gefunden wurden, scheinen anzudeuten, daß sie von einem nahen und mehr südlich gelegeneu Lande stammen. Die Ufer des devonischen Continentes befanden sich 500 Meilen nach Osten und Norden und es ist ziemlich unwahrscheiniich, daß diese Pflanzen von dorther gekommen sein sollen. Wir sind daher zu dem Schlusse berechtigt, daß diese Pflanzen Theile des Pflanzenwuchses bildeten, welcher die Ober-

fläche der Insel (oder der Inseln) deren Geschichte wir verfolgten, bedeckt hat. Aus der Verbreitung dieser Pflanzen können wir schließen, daß eine Strömung von Süden her das östliche Ufer unserer alten Atlantis bespülte und diese Strömung mag die nördliche Erstreckung der Korallenriffe ausgedehnt haben.

Es mag vielleicht eigenthümlich erscheinen, daß im Begleit der wohlbezeichneten Uferlinien, welche entdeckt wurden, und trotz der vielen Beweise, welche wir für das Vorwärts- und Rückwärts-Schreiten dieser Uferlinien besitzen, wir nicht eine größere Menge mechanischer Sedimente in den aufgezählten Schichten gefunden haben. Man muß sich jedoch erinnern, daß alle Materialien, welche die namenlose, so häufig erwähnte Insel bildeten, kalkiger Natur sind und dort Nichts vorhanden war, um Sandstein oder Quarzconglomerat daraus zu machen. Conglomerate von Kalkstein-Gerölle wurden gebildet, wie wir gesehen haben, genau in derselben Weise, als sich jetzt auf den Kalkstein-Inseln des Erie-Sees bilden. Der Hillsboro-Sandstein und die dünne Schichte Oriskany-Sandsteins, welche am Fuße des Corniferous-Kalksteins liegen, sind wahrscheinlich die Kanten großer Schichten mechanischer Sedimente desselben Datums, als jene, welche im Alleghany-Gürtel gefunden werden und östlichen oder nördlichen Ursprungs sind.

6. Huron-Schieferthon. Die Ablagerungsperiode des Huron-Schieferthons war augenscheinlich eine des Ueberfluthens, indem derselbe im südlichen Ohio weiter an den Seitenflächen der Cincinnati-Falte hinaufreicht, als irgend eine andere Formation, mit Ausnahme des Niagara-Gesteins. Ob derselbe unseren ganzen Theil der Falte bedeckt habe, kann nicht bestimmt werden, indem die benagenden Agentien so leicht darauf einwirken können, daß er von neun Zehnteln des Flächenraumes, welchen er früher einnahm, entfernt worden ist. Die Logan County Insel, deren höchste Stellen mit Huron-Schieferthon bedeckt sind, beweist endgültig, daß derselbe früher über den ganzen nördlichen Theil der Cincinnati-Falte sich erstreckt habe. Indem wir uns südwärts nach Kentucky und Tennessee begeben, finden wir den Huron-Schieferthon viel dünner als in Ohio, derselbe bildet aber einen constanten Zug in allen Durchschnitten, welche das Zutagetreten der, die untersilurischen Flächenräume flankirenden Gesteine gewähren. An vielen Stellen erstreckt er sich über das Niagara Gestein hinaus, woraus wir schließen dürfen, daß das Ueberfluthen des Landes während der Huron-Epoche mehr allgemein gewesen sei, als zu irgend einer vorhergegangenen Zeit. Man wird sich jedoch erinnern, daß an einigen Orten im nördlichen Tennessee ich den Huron-Schieferthon zu einer Mächiigkeit von drei Fuß verringert gesehen habe und daß dieser allein die Gesteine der unteren Kohlenformation von denen der obersilurischen Formation trennt. Es ist somit beinahe gewiß, daß nicht alle Theile der Cincinnati-Falte während der Huron-Epoche unter den Meeresspiegel gebracht wurden.

7. Untere Steinkohlen-Gruppe. Die Oberflächenabnützung aller Aufzeichnungen von dem Innern der untersilurischen Flächenräume entfernt hat, fehlen uns die Mittel sicher zu bestimmen, ob dieselben von dem Steinkohlenmeer gänzlich bedeckt wurden, — trotzdem ist gewiß, daß zu jener Periode der Meeresspiegel verhältnißmäßig höher war, als während einer der aufgezählten Ueberfluthungs-Epochen.

In Ohio besitzt der Huron-Schieferthon an dem Punkte, wo er sich Cincinnati am meisten nähert, eine Mächtigkeit von 250 Fuß also nur 100 Fuß weniger, als im Scioto-Thale. Sein gegenwärtiges westliches Zutagetreten ist daher beträchtlich entfernt von der Uferlinie, welche sein Bereich begrenzte. In den erwähnten Oertlichkeiten wird er jedoch von 100 Fuß Waverly-Schieferthon bedeckt, so daß man sagen kann, daß in Ohio die Ausdehnung des Waverly-Schieferthons beinahe, wenn nicht ganz, der des schwarzen Schieferthons gleichkomme. In Kentucky und Tennessee sind die Beweise der Ueberfluthung der Cincinnati anticlinischen Achse während der Periode der unteren Steinkohlenformation noch viel mehr auffallend. Zum Beispiel das Blaugrasgebiet des mittleren Kentucky wird in Südwesten von dem steilen Abfall des Muldrouph's Hügels überragt, welcher sich hoch darüber erhebt. Muldrouph's Hügel ist jedoch nur der Kantenschnitt des Plateau's der unteren Steinkohlenformation, welches das mittlere und südliche Kentucky einnimmt und sich, — ausgenommen wo es von der tiefen und engen Schlucht des Cumberlandflußes durchschnitten wird — ununterbrochen von den Cumberland-Bergen bis zum Illinois-Steinkohlenfeld erstreckt. Dieser Theil der anticlinischen Achse ist somit tief unter die Sedimente des unteren Steinkohlensystems begraben, — zuerst unter die, 250 Fuß mächtigen Waverly-Schieferthone und dann unter die darüberlagernde gleiche Masse des unteren Kohlenkalksteins. In Tennessee bildet das untere Steinkohlen-Plateau, welches die Cumberland-Berge besäumt, den östlichen Rand des topographischen Beckens des silurischen Flächenraumes, während entsprechende Abfälle derselben Formation dasselbe im Süden, Westen und Norden begrenzen. Aus diesen Thatsachen dürfen wir schließen, erstens, daß die Cincinnati-Falte während der unteren Steinkohlenperiode tiefer überflnthet war, als zu irgend einer andern früheren Periode, — zweitens, daß die Ueberfluthung am größten nach Süden hin war, - - drittens, — aus dem gänzlichen Mangel der massiven, widerstandsfähigen Schichten der unteren Steinkohlengruppe in den mittleren Theilen der Gebiete des blauen Kalksteins, — daß sie niemals von demselben vollständig bedeckt gewesen sind.

Der untere Kohlenkalkstein bezeichnet die Periode der größten Landvertiefung oder Meereserhöhung, welche während des Steinkohlen-Zeitalters stattfand. Die Erstreckung dieses Kalksteins beweist die Ausdehnung des offenen Meeres dieser Periode und seine Mächtigkeit mißt zur selben Zeit die Tiefe des Meeres und die Dauer des Ueberfluthens. In Kentucky und Tennessee beträgt an einigen Orten die Mächtigkeit des unteren Kohlenkalksteins 500 Fuß; er erstreckt sich nordwärts, beständig sich verjüngend, bis er mit Messerrücken-Dicke in der Mulde des Alleghany-Kohlenfeldes in der Nähe der Südgrenze Pennsylvaniens und im mittleren Theile Ohio's endet. Dieser dünne Kalksteinrand besteht nur aus der oberen oder Chester-Abtheilung der Kalksteinmasse. Dies zeigt, daß die Ueberfluthung von Süden nach Norden vorschritt und daß das Gebiet klaren Wassers nur die Grenze, welche ich erwähnt habe, erreicht habe. Da das relative Relief der Cincinnati-Falte während des Steinkohlenalters wenigstens ebenso stark hervortrat, als gegenwärtig, so erscheint es als ziemlich sicher, daß das Steinkohlenmeer deren nördliches Ende nicht bedeckt habe. Dem Anschein nach verhelfen uns diese Thatsachen zur Lösung der soviel besprochenen Frage: „Sind die Alleghany- und Illinois-Kohlenfelder jemals verbunden gewesen?" Die Beweise, welche diese Frage verneinen, sind in genügender Menge vorhanden. Man wird sich erinnern, daß während der

Steinkohlen-Epoche das Steinkohlenmeer sich zurückzog und daß so weit südlich als Alabama zusammenhängende Landstrecken während der Ablagerung einer jeden Kohlenschichte vorhanden waren. Es ist somit gewiß, daß die Cincinnati-Falte über die großen Kohlensümpfe sich erhob und dieselben ziemlich weit von einander trennte.

Es wird aber eingewendet werden, daß die mit den Steinkohlenschichten wechsellagernden Kalksteine Perioden der Ueberfluthung während der Steinkohlen-Epoche bezeichneu und daß während diesen Zwischenzeiten das Meer vollständig über die Cincinnati-Falte sich erstreckt haben möge. Prof. Rogers sieht sogar in der westwärts erfolgenden Verdickung der Kohlenkalksteine in Pennsylvanien den Beweis eines ausgedehnten offenen Meeres im Westen während ihrer Ablagerung. Unsere Beobachtungen in Ohio beweisen dagegen, daß Prof. Rogers hinsichtlich der Thatsache irrig gewesen ist, somit auch in seinen Schlüssen; denn die Kalksteine der Kohlenfelder sind am zahlreichsten und mächtigsten in der Mitte des Beckens und verjüngen sich sowohl nach Westen, als nach Osten. Selbst der große Kalkstein, welcher über der Pittsburgh-Kohle liegt und worauf Prof. Rogers seine Schlüsse besonders gründete, nimmt, nachdem er die Mitte der Mulde durchzogen hat, rasch an Mächtigkeit ab und wird, wie wir uns dem westlichen Rande des Kohlenbeckens nähern, zum großen Theile durch mechanische Sedimente ersetzt. Diese Thatsachen beweisen, daß das Alleghany-Kohlenfeld, während derSteinkohlen-Epoche, ebenso wie es jetzt ist und seit dem untersilurischen Zeitalter war, eine synclinische Mulde gewesen ist. Während des obersilurischen und devonischen Zeitalters bildete diese einen Meeresarm, welcher auf der einen Seite durch die Blue Ridge und auf der andern durch die Cincinnati-Achse begrenzt wurde. Während der, Kalkstein absetzenden Zwischenzeiten der Steinkohlenfelder-Epoche, wurde diese Mulde noch durch einen Meeresarm eingenommen, war aber jenesmal ein Golf oder Meereseinschnitt von viel beschränkteren·Dimensionen als vorher. Die Cincinnati-Falte bildete das westliche Ufer dieses Golfes, welches hoch über demselben emporstieg. Die Abnützung dieses Ufers, wie ich an einer anderen Stelle mehr eingehend zeigen werde, lieferte einen großen Theil des mechanischen Materiales, welches mit den Kalksteinen und Kohlenschichten wechsellagert; der Steinkohlen- und die Waverly-Conglomerate und Sandsteine lieferten die Materialien für die Conglomerate und Sandsteine der Steinkohlenfelder an der westlichen und nördlichen Seite des Beckens.

Vielleicht ist es möglich, daß früher einmal eine Verbindung zwischen dem Illinois- und dem Alleghany-Kohlenfelde im südlichen Kentucky, — entlang der Vertiefungslinie zwischen den untersilurischen Flächenräumen von Kentucky und Tennessee, — bestanden habe. Dafür aber haben wir keinen Beweis. Der Zwischenraum, welcher die Kohlenfelder trennt, ist sehr weit, selbst da, wo der Kohlenkalkstein zusammenhängend ist. Die Wahrscheinlichkeit spricht somit dafür, daß diese beiden Becken gänzlich unverbunden gewesen seien; wenn dieselben aber irgendwo verbunden gewesen sind, so war es am südlichen Ende der Cincinnati-Achse, wo jetzt der Staat Alabama sich befindet und wo die Kohlenschichten durch die mesozoischen und tertiären Gesteine der Golfküste bedeckt sind.

Die Inseln im Erie-See. Zu den indirecten Folgen des Emporhebens der Cincinnati-Falte können wir die Inselgruppe im westlichen Ende des Erie-Sees

rechnen. Solche Inseln finden sich ausnahmsweise in unseren unteren Seen, deren Becken in Schichten gehöhlt sind, welche im Allgemeinen wenig gestört wurden und von gleichförmiger Zusammensetzung über große Flächenräume sind. Unsere Seen sind in ihrem Umriß und Oberfläche monoton, indem ein jeder das Product einer einzigen großen Ursache ist, welche auf einen verhältnißmäßig einfachen uud homogenen geologischen Bau einwirkte. Deßwegen bildet der Ursprung dieser Inseln einen interessanten Gegenstand der Forschung. Ich bin mir nicht bewußt, daß irgend eine Theorie vorgeschlagen wurde, deren Vorhandensein zu erklären; jetzt aber, da deren geologischer Bau bekannt ist, und wenn sie in Verbindung mit der Cincinnati-Achse betrachtet werden, ist deren Ursprung leicht erklärbar.

Bei der Beschreibung der Cincinnati-Achse, welche auf den vorstehenden Seiten enthalten ist, wurde kein Versuch gemacht, dieselbe über das Südufer des Erie-Sees hinaus zu verfolgen. Nördlich von dieser Linie ist die Geologie verdunkelt, erstens durch die Wasser des Sees und zweitens durch die mächtige und zusammenhängende Lage Driftthons, welche die Gesteine, die unter dem niedrigen und ebenen Lande jenseits des Sees liegen, bedeckt. Wir haben jedoch allen Grund anzunehmen, daß die große Falte, welche innerhalb unseres Staates so deutlich gezeichnet ist, weit in das Canadische Territorium hinein reicht, obgleich in stetig abnehmender Mächtigkeit, und es ist sogar wahrscheinlich, daß die Störungslinie, welche von den Canadischen Geologen in der Nachbarschaft der Enniskillen Oelgegend bemerkt wurde, nur die nördliche Verlängerung der Cincinnati-Achse ist. Die Gesteinsschichten, welche den Boden des westlichen Endes des Erie-Sees bilden, scheinen durch sie beträchtlich beieinflußt worden zu sein, und brachte sie daselbst die massiven Kalksteine der devonischen und obersilurischen Serie in solcher Weise empor, daß dieselben eine liegende Schranke quer durch das gegenwärtige Seebecken bilden. Oestlich von dieser Schranke müssen die Huron- und Erie-Schieferthone und die Waverly-Gruppe in beinahe horizontalen Schichten mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von mehr als tausend Fuß und in Gestalt eines weichen und nachgiebigen Materiales auf einer niederen Höhe zurückgelassen worden sein. Alle mittleren und östlichen Theile des Seebeckens wurden in diese letztgenannten Schichten hauptsächlich durch einen Gletscher ausgehöhlt, welcher sich von Nordosten nach Südwesten, oder richtiger der größeren Achse des Sees entlang bewegte. Als dieser Gletscher in seinem Fortschreiten nach Entfernung der darüberlagernden Schieferthone die Linie der Cincinnati-Achse erreicht hatte, stieß er auf eine Schranke massiver und widerstandsfähiger Kalksteine, welche ein mächtiges Hinderniß auf seinem Wege bildeten. Diese Kalksteine, welche seiner abnagenden Kraft einen hartnäckigen Widerstand entgegensetzten, wurden auf diese Weise in verhältnißmäßigen Relief zurückgelassen. Nach meiner Ansicht sind die Inseln im Erie-See Theile dieser alten Schranke; sie wurden sämmlich durch Gletscherthätigkeit aus dem Corniferons-Kalkstein und Wasserkalke herausgearbeitet, von welchen der letztere die Krone der Anticlinischen Achse bildet. Diese Inseln sind durch verhältnißmäßig seichte Kanäle von einander getrennt, auch ist dieser ganze Theil des Seebeckens viel weniger tief ausgehöhlt, als der mittlere und östliche Theil. Am nördlichen Ufer des Sees ist die Falte so niedrig geworden, daß der Corniferous-Kalkstein und der Wasserkalk den Blicken entschwinden, und im mittleren Theil der Halbinsel zwischen dem Huron- und dem Erie-See bilden die Hamilton-Schieferthone und Kalksteine die

Gesteinsoberfläche unter dem Driftthon. Die Einzelheiten über den Ursprung und die Art der Bildung der Inseln werden passender in jenem Theil des Berichtes, welcher der Betrachtung ihrer Geologie gewidmet ist, erörtert werden.

Zweiter Abschnitt.—Die geologische Serie.

Silurisches System.

Die Ordnung der Aufeinanderfolge der Gesteine von Ohio wird durch einen Blick auf die beifolgende Durchschnittszeichnung deutlich. Aus dieser sowohl, wie aus den Bemerkungen, welche über unsere Geologie auf den vorausgehenden Seiten gemacht wurden, wird man ersehen, daß die ältesten Gesteine, welche innerhalb unserer Staatsgrenzen bloßliegen oder durch Bohrungen, welche hier ausgeführt wurden, erreicht worden sind, zu dem silurischen System gehören. Das silurische System, welches in zwei Gruppen, der oberen und der unteren silurischen getheilt wird, wird von devonischen Gesteinen überlagert, und diese wiederum von denen des Steinkohlenalters; die letzteren bilden den Gipfel unserer geologischen Säule mit Ausnahme der oberflächlichen, die Driftperiode repräsentirenden Materialien.

Damit die Leser dieses Berichtes eine vollständige Kenntniß des geologischen Baues des Staates erlangen, beabsichtige ich nun, ein jedes Glied der Serie in der Ordnung einzeln vorzunehmen und eine Beschreibung des geographischen Gebietes, welches durch deren Zutagetreten eingenommen wird, deren vorherrschenden lithologischen Züge und deren characteristischen Fossilien zu geben.

Potsdam- und Calciferous-Gruppe.

Wie bereits erwähnt worden ist, bilden die ältesten Gesteine, welche in unserem Staate an die Oberfläche dringen, jene Abtheilung des unteren silurischen Systems, welche als die Cincinnati-Gruppe bekannt ist. Wir könnten unseren Ueberblick mit dieser Formation beginnen, wäre nicht eine tiefe Bohrung in Columbus ausgeführt worden, welche uns Etwas über die Natur und Mächtigkeit der Schichten, welche unter der Cincinnati-Serie liegen, enthüllt; — diese Schichten liegen in vielen Theilen der Vereinigten Staaten entblößt und ist bekannt, daß sie die wirkliche Basis des silurischen Systems bilden. Es erscheint daher wünschenswerth, daß dieselben ei. e, wenigstens vorübergehende Bemerkung erhalten.

Die wichtigen Thatsachen, welche durch die artesische Bohrung hinter dem Staatsgebäude in Columbus enthüllt wurden, werden am Besten aus dem dabei geführten Register gewonnen werden; eine Synophis desselben nebst einer, so viel als möglichen Erklärung der geologischen Gleichwerthigkeit (Aequivalenz) der durchdrungenen Schichten ist nachfolgend zu finden.

Synopsis des Registers der artesischen Bohrung hinter dem Staatsgebäude zu Columbus, Ohio.

Datum.	Nro.	Mächtigkeit.	Erreichte Tiefe.	Gesteine durchbohrt.	Fuß, gebohrt per Tag.	Bemerkungen.
1857. Nov. 4	1	123	....	Thon, Sand und Kies........	......	Bohrloch wurde mit einem 6zölligen eisernen Rohr ausgekleidet; innerhalb letzterem wurde ein 4zölliges Rohr mehrere Fuß in das feste Gestein getrieben.
Dec. 2	2	15	123	Schwärzlicher Schieferthon..	7	
Dec. 11	3	138	138	Grauer Kalkstein mit Feuerstein- (chert) Streifen ...	5	Bei 150 Fuß wurde ein Wasserstrom getroffen, welcher das ausgebohrte Material bis zu 242 Fuß wegwusch. Schwefelwasser wurde bei 180 Fuß gefunden.
1858. Jan. 14	4	2	276	Feinkörniges Gestein	2	Wasser stieg 5 Fuß.
Jan. 15	5	486	278	Kalksteine, die oberen hellfarbig und sandig, die unteren dunkler und thonig.	10	Salzwasser wurde bei 675 Fuß gefunden.
März 20	6	162	764	Rothe, braune und graue Schieferthone und Mergel.	12	Ausgebohrtes Material mit Salz durchzogen.
April 8	7	1058	926	Blaue und grünliche kalkige Schieferthone...............	13	Das Vordringen per Tag schwankte zwischen 1 und 25 Fuß und wurde durch das Krümeln des Schieferthones sehr behindert. Die unteren Schichten waren härter; Ausgebohrtes war salzhaltig.
1859. Juni 25	8	475	1984	Hellfarbiger, sandiger Magnesia-Kalkstein	$4\frac{1}{2}$	Wasser anhaltend salzig.
1860. Juni 21	9	316?	2459	„Weißlicher Sandstein" (kalkhaltig)	4	W'rscheinlich wechsellagernde Streifen von Sand und Kalk oben.— Kein ausgebohrtes Material wurde unter 2570 Fuß aufbewahrt; wurde zum größten Theil durch Wasser weggespült.
Oct. 1	......	....	2775.4	Gegenwärtiger Boden des Bohrloches, in Sandstein?	......	

Geologischer Durchschnitt der Schichten, welche von der artesischen Bohrung hinter dem Staatsgebäude durchdrungen wurden.

Nro.	Mächtigkeit.	Charakter des Gesteines.	Deren wahrscheinliche geologische Aequivalente.	
1	123	Thon, Sand und Kies.	Alluviale (angeschwemmte) und Driftablagerungen im alten Scioto-Thale.	Drift.
2	15	Schwärzlicher Schieferthon.	Huron-Schieferthon (Portage- und Genesee-Schieferthon), nur die Basis.	Devonische.
3	138	Grauer Kalkstein mit Feuersteinstreifen.	Corniferous-Kalkstein	
4	2	Feinkörniges Gestein.	Oriskany-Sandstein.	
5	486	Kalksteine, hellfarbig und sandig oben, dunkler und thonig unten.	Helderberg-, Niagara- und Clinton-Kalkstein.	Obere silurische.
6	162	Rothe, braune und graue Schieferthone und Mergel.	Clinton-, Medina- und oberer Theil der Cincinnati-Gruppe.	
7	1058	Blaue und grüne kalkige Schieferthone und Mergel.	Cincinnatigruppe, vielleicht mit BlackRiver, Birdseye und Chazy-Kalkstein.	Untere silurische Formation.
8	475	Hellbräunlicher, sandiger Magnesia-Kalkstein.	CalciferousSandstein von New York, Magnesia-Kalksteingruppe von Missouri.	
9	316	Weißer Sandstein (kalkig.)	Potsdam-Sandstein.	

Die meisten der im obigen Durchschnitt aufgeführten Schichten dringen im westlichen Theil des Staates an die Oberfläche und werden deswegen auf den weiterhin folgenden Seiten so vollständig beschrieben werden, daß eine mehr eingehende Erwähnung derselben hier nicht nothwendig ist. Es ist jedoch interessant zu beachten, daß zwischen Nummer 5 und 8 wir das einzige Maß, welches wir von dem Zwischenraum zwischen der Basis des Niagara- und der Basis der Blau-Kalkstein-Serie besitzen, erlangen, nämlich 1212 Fuß. Wieviel von diesem Zwischenraum von der Clinton- und Medina-Gruppe und wie viel von der Cincinnati-Gruppe eingenommen wird, kann unmöglich angegeben werden, indem die rothe Farbe der Clinton- und Medina-Gruppe den oberen Theilen der darunter lagernden blauen und grünen Schieferthone mitgetheilt und deswegen die Mächtigkeit der Clinton- und Medina-Gruppe übertrieben worden sein mag. Wohl aber ist es möglich, daß die Medina-Gruppe auf der Strecke zwischen ihrem Zutagetreten nahe Cincinnati und Columbus beträchtlich an Mächtigkeit zugenommen habe. Wir können zum Wenigsten den Schluß ziehen, daß die kalkige Masse, von welcher beinahe 800 Fuß Mächtigkeit im Thale des Ohio entblößt liegen, nicht weniger als 1000 Fuß mächtig sei; wir können ferner aus den enthaltenen Proben und aus dem raschen Vordringen beim Bohren schließen, daß nur sehr wenig von dieser Masse irgendwo in Ohio aus mächtigem und compactem Kalkstein besteht; — mit anderen Worten, daß der lithologische Character der Gruppe beinahe durchaus derselbe ist, wie wir ihn in den Entblößungen um Cincinnati herum finden.

In der Tiefe von 1924 Fuß drang der Bohrer augenscheinlich durch den Boden der Cincinnati-Serie und in eine gänzlich verschiedene Formation hinein. Diese wird in der Aufzeichnung beschrieben als ein hellfarbiger körniger Kalkstein; ich fand daß dieselbe nicht nur ein Magnesia-Kalkstein ist, sondern auch eine große Menge Kieselerde (Silica) enthält. Aus diesem Grunde kann kein vernünftiger Zweifel herrschen, daß diese Formation der „Calciferous-Sandstein" von New York und das Aequivalent der „Magnesia-Kalksteine" von Missouri ist. Nachdem 475 Fuß dieses Kalksteins durchbohrt waren, wurde ein weißlicher Sandstein getroffen. Alles Material, welches von unterhalb dieses Punktes herauf gebracht worden ist, besitzt denselben allgemeinen Character, obgleich innerhalb 150 Fuß vom Boden Nichts aus dem Bohrloche erlangt wurde, indem Wasserströmungen das Ausgebohrte wegschwemmten. Ich schloß, daß dieser untere Sandstein das Aequivalent des Potsdam-Sandsteins von New York ist.

Der Calciferous-Sandstein, — wenn ich mich in dessen Identification nicht irre, — besitzt in Ohio eine Mächtigkeit von beinahe 500 Fuß und steht hinsichtlich des Charakters zwischen den New York- und Missouri-Phasen der Gruppe, indem er mehr Kalk und Magnesia und weniger Sand, als der erstere und dennoch mehr kieseliges Material enthält, als im letzteren gefunden wird. Dieses Verhalten ist genau, wie wir es erwarten mußten, und es zeigt, daß diese Formation in ihrem Verlaufe nach Westen und bei ihrem Zurücktreten vom alten Lande allmählig mehr kalkhaltig wurde, wobei sie dem Gesetze, welches alle unsere paläzoischen Formationen zu beherrschen scheint, folgt.

Die Temperatur am Boden des Bohrloches in Columbus wurde, als es eine

Tiefe von 2575 Fuß erreicht hatte, von Prof. Wormley mit folgendem interessanten Resultate, welches ich mit seinen eigenen Worten anführe, geprüft.

„Ein Walferdin'scher Thermometer, welcher in eine mit Wasser gefüllte Glasröhre und diese wiederum in eine starke eiserne, gleichfalls mit Wasser gefüllte Büchse eingeschlossen war, wurde zu der Tiefe von 2495 Fuß hinabgelassen und daselbst vierundzwanzig Stunden gelassen. Danach wurde derselbe bis auf den Boden des Brunnens, einer Tiefe von 2575 Fuß, hinabgesenkt, woselbst er zwanzig Minuten verblieb. Nach dem Herausnehmen des Instrumentes wurde gefunden, daß es 88° F. verzeichnet habe. Nimmt man dies als die Temperatur am Boden des Brunnens an und nimmt man weiterhin als richtige Daten an, daß die Temperatur gleichförmig 53° F. bei einer Tiefe von 90 Fuß betrage, so erhält man eine Zunahme von 1° F. auf jede 71 Fuß."

Nimmt man einen Punkt 50 Fuß unter der Oberfläche als den Horizont unveränderlicher Temperatur an und die für Columbus zu 50° F., so wird man finden, daß die Temperaturzunahme bis zu der Tiefe von 2575 Fuß im Verhältniß von 1° F. für jede 66 Fuß Tiefe stattfindet. Es muß jedoch angeführt werden, daß die neuesten in Europa ausgeführten Experimente bewiesen haben, daß, wenn der Thermometer nicht so eingeschlossen ist, daß er vom Druck der Wassersäule geschützt ist, die registrirte Temperatur einigermaßen irrig sein kann. Deswegen ist es wünschenswerth, daß die Temperatur des Brunnens mittelst eines Thermometers gemessen werde, welcher so construirt ist, daß er frei von dieser Fehlerquelle sei. Ein solches Instrument wurde erhalten und sollte der Zugang zum Brunnen erlangt werden, so wird dessen Temperatur wiederum gemessen werden. Es mag von Interesse sein in diesem Zusammenhange die Thatsache anzuführen, daß in den tiefen, bei St. Louis und Louisville gebohrten Brunnen — der erstere ist 3843.5 Fuß, der zweite 2086 Fuß tief — die Temperatur beziehentlich 105° und $82\frac{1}{2}$° betragen hat. Es wird jedoch berichtet, daß die höchste Temperatur (107° F.), welche im Brunnen von St. Louis beobachtet wurde, in der Tiefe von 3029 Fuß — 814.5 Fuß über dem Boden — erreicht worden ist. Ein so anomales Resultat, wie dieses, bedarf der Bestätigung, ehe es als wahr angenommen werden kann.

Cincinnati-Gruppe.

Durch die Bezeichnung Cincinnati-Gruppe unterscheiden wir jetzt die Gesteine, welche von der früheren geologischen Behörde als die Serie des blauen Kalksteins bezeichnet wurde. Der neue Name wurde auf dieselben zum ersten Male von den Herren Meek und Worthen, Mitgliedern der geologischen Aufnahme von Illinois, angewandt, auch wurde angenommen, daß diese Gruppe das Aequivalent der „Hudson-Gruppe" (welche Utica- und Hudson-Gesteine umfaßt,) von New York bilde. Die Gründe für die Annahme des jetzt gebräuchlichen Namens sind: erstens, daß die Bezeichnung Hudson-Gruppe eine irrige ist, indem die sogenannten Hudson-Gesteine von New York nicht bis zu dem Hudsonfluß sich erstrecken; von jenen, welche für deren Repräsentanten am Hudsonfluße gehalten worden sind, wurde nachgewiesen, daß sie einem verschiedenen und älteren Datum angehören; — zweitens, daß die Entblößungen des oberen Theiles der untersilurischen Serie vollständiger und zufriedenstellender um Cincinnati herum entwickelt sind, als irgendwo anders im Lande, und daß sie dort

angefüllt sind mit schön erhaltenen und characteristischen Fossilien, welche von diesem Punkte aus nach allen Theilen der Erde verschickt werden und denselben zu einer weitbekannten und typischen Oertlichkeit machen. Ich sehe mich jedoch genöthigt, die Grenzen, welche der Cincinnati-Gruppe von den Herren Meek und Worthen zugeschrieben werden, in einem geringen Grade zu modificiren, indem es eine Unmöglichkeit ist, irgend eine Grenzlinie durch die Serie des blauen Kalksteins zu ziehen, welche die Aequivalente der Utica- und Hudson-Schieferthone darüber und des Trenton-Kalksteins darunterläßt. Wie bei Bezugnahme der Fossilientabelle auf einer anderen Seite zu sehen ist, besitzen wir in der Cincinnati-Gruppe eine hoffnungslose und unentwirrbare Vermengung der Hudson- und Trenton-Arten, so daß, wenn irgend eine Theilung gemacht wird, um diese zwei Perioden zu repräsentiren, es eine conventionelle und willkührliche sein muß, welche in der Natur nicht vorhanden ist.

Es gibt noch weitere Gründe, wie mir scheint, warum die „Cincinnati-Gruppe" nicht zum stricten Aequivalent der „Huron-Gruppe" von New York gemacht werden darf. Diese sind erstens, daß die Hudson-Gruppe die Ufer des Hudsonflußes **nicht** erreicht und, obgleich gewisse andere Gesteine, welche am Hudsonfluße gefunden werden, früher irrthümlicherweise für identisch mit derselben gehalten wurden, ist dies kein genügender Grund den Namen fallen zu lassen. Zweitens, die „Cincinnati-Gruppe" würde, wenn sie mit der „Hudson-Gruppe" gleicherstreckend (co-extensiv) — das heißt, beschränkt auf die Aequivalente der Hudson- und Utica-Schieferthone, — gemacht wird, das genaue Aequivalent der „Gesteine der Hudson-Periode" von Dana und der „Nashville-Gruppe" von Safford sein.

Indem somit die Serie des blauen Kalksteius von Cincinnati **nicht** das exakte Aequivalent irgend einer der vorbenannten Gruppen ist, sondern ein gleichartiges (homogenes) und untheilbares und durch die Fossilien des Trenton-, Utica- und Hudson-Zeitalters characterisirtes Ganze, — und schließlich, weil das Thal des Ohio die besten und wohlbekanntesten Gesteinsentblößungengen dieser großen und untheilbaren Aera der Geschichte der physischen Entwicklung und des Lebens des Continentes bietet, fühle ich mich veranlaßt, den von den Herren Meek und Worthen gewählten Namen beizubehalten, dehne denselben aber so weit aus, daß er unsere Repräsentanten sowohl des Trenton-Kalksteins, als auch der Utica- und Hudson-Schieferthone mit einschließt. Einige der paläontologischen Thatsachen, welche dieses Vorgehen erzwingen, sind in der folgenden Tabelle enthalten, wo die senkrechte (vertikale) Erstreckung oder Vorkommen der am meisten characteristischen Fossilien der Cincinnati-Gruppe verglichen ist, mit deren Vorkommen (Stationen) in den untersilurischen Kalksteinen von Canada, New York und Tennessee.

Die in der Tabelle gebrauchten Abkürzungen sind folgende: Ch. Chazy, B. r. Blackriver, T. Trenton, U. Utica, H. Hudson, N. Nashville, C. Cincinnati-Gruppe, Vorkommen nicht bestimmt. Die Zahlen in der Spalte rechts drücken in der Cincinnati-Gruppe die senkrechte Erstreckung — in Fuß über dem niedrigen Wasserstand — der angeführten Fossilien nach dem Berichte von Prof. Orton aus.

Tabelle des vergleichenden Vorkommens von Fossilien der Cincinnatigruppe in Canada, New York, Tennessee und Ohio.

	Canada.	New York.	Tennessee.	Ohio.
Stellipora antheloidea ... Hall		T.	N.	300–700
Tetradium fibratum ... Safford	T. u. H.		T. u. N.	650–800
Stenopora fibrosa ... Goldf.	Durch.	Durch.	Durch.	Durch.
S. petropolitana ... Pand.	Ch. H.	Durch.	T. u. N.	300–450
Columnaria alveolata ... Goldf.	B. r.	B. r.	T.	C.
Petraia corniculum ... Hall	T. u. H.	T.	T.	650–750
Favistella stellata ... Hall	H.	H.	N.	750–800
Escharopora recta ... Hall		T.		300–400
Protarea vetusta ... Hall	T.	T.		450–750
Heterocrinus heterodactylus ... Hall		H.		50–300
Glyptocrinus decadactylus ... Hall		H.		300–400
Strophomena alternata ... Con.	Durch.	Durch.	Durch.	Durch.
S. tenuistriata ... Sow.	T.	T. u. H.	N.	450–750
S. planoconvexa ... Hall		T.	N.	275–300
S. filitexta ... Hall	B. r. bis H.	T.	T.	600–650
S. planumbona ... Hall	T. u. H.	T.	N.	600–750
Orthis biforata ... Eich.	T. u. H.	T.	N.	Durch.
O. testudinaria ... Dal.	B. r. bis H.	T. u. H.	T. u. N.	0–750
O. occidentalis ... Hall	U.		N.	500–800
O. subquadrata ... Hall	T. u. H.			625–800
O. retrorsa ... Salter	T. u. U.			475
O. plicatella ... Hall	B. r. bis U.	T.		300–375
O. disparilis ... Con.	Ch. u. B. r.		T.	375–500
O. pectinella ... Hall	B. r. u. T.	T.	N.	550–800
O. insculpta ... Hall	B. r. bis U.	T.		550–700
Leptaena sericea ... Sow.	T. u. H.	T. u. H.	T. u. N.	0–750
Rhynchonella increbescens ... Hall	B. r. u. T.	T. u. H.	N.	600–750
Zygospira modesta ... Hall	H.	U.	N.	0–800
Lingula quadrata ... Eich.	T. u. H.	T.		0–750
Avicula demissa ... Con.	H.	H.	N.	C.
Ambonichia radiata ... Hall	T. n. H.	H.	N.	0–800
Cyrtodonta obtusa ... Hall	B. r. u. T.	T.	N.	C.
Modiolopsis modiolaris ... Con.	H.	H.	N.	0–400
Orthonota contracta ... Hall	H.	H.		C.
O. pholadis ... Con.	H.	H.		C.
Cyclonema bilix ... Con.	T. u. H.	H.	N.	Durch.
Pleurotomaria subconica ... Hall	B. r. bis H.	T. u. H.	T.	C.
Murchisonia gracilis ... Hall	B. r. bis H.	H.	N. u. T.	C.
M. bicincta ... Hall	B. r. bis T.	T.	T. u. N.	C.
M. bellicincta ... Hall	B. r. u. T.	T.		C.
Cyrtolites ornatus ... Con.	H.	H.	N.	C.
C. compressus ... Con.	B. r. u. T.	T.	T.	C.
Bellerophon bilobatus ... Sow.	B. r. u. T.	T.		C.
Conularia Trentonensis ... Hall	T.	T.	N.	C.
Orthoceras proteiforme ... Hall	B. r. u. T.	T. u. U.		C.
O. crebriseptum ... Hall	H.	H.		C.
O. multicameratum ... Con.	Ch. bis T.	T.	N.	C.
O. amplicameratum ... Con.	B. r. u. T.	T.	N.	C.
Oncoceras constrictum ... Hall	B. r. u. T.	T.	T.	C.
Calymene senaria ... Con.	T. u. H.	T. u. H.	T. u. N.	T.
Lichas Trentonensis ... Con.	Ch. u. B. r.	T.	N.	C.
Cheirurus pleurexanthemus ... Green	T. u. H.	T.	T.	C.
Trinucleus concentricus ... Eaton	T. u. H.	T. u. H.		C.
Asaphus gigas ... DeKay	Ch. bis H.	Ch. bis T.	T. u. N.	C.
A. megistos ... Locke	Ch. bis H.	T.	T. u. N.	C.

Der Flächenraum, dessen Oberfläche von den Gesteinen der Cincinnati-Gruppe unterlagert wird, bildet ein Dreieck, welches die südwestliche Ecke des Staates einschließt seine Spitze befindet sich bei Piqua in Miami County, die eine Seite erreicht die Grenze von Indiana in Preble County, die andere den Ohiofluß in Adams County, das Ganze bildet die nördliche Ausdehnung der „Blaugras"-Gegend von Kentucky, welche in der Analyse, welche von dem Bau der Cincinnati Erhebungsfalte gegeben wurde, so häufig erwähnt worden ist. Die Vermessung dieses Abschnittes des Staates befand sich unter der besonderen Aufsicht von Prof. Edward Orton, welcher eine sehr sorgfältige und genaue Erforschung dessen Geologie ausgeführt hat. Seine Beschreibung der Cincinnati-Gruppe ist in einem anderen Abschnitt dieses Bandes zu finden: dieselbe ist so vollständig und genau, daß ich nichts Besseres thun kann, als Jene, welche Interesse für den Gegenstand besitzen, für alle Einzelheiten des Baues und der Fossilien der Cincinnati-Gruppe auf seinen Bericht zu verweisen. Prof. Orton theilt die Cincinnati-Gruppe, hauptsächlich nach dem lithologischen Character in drei Unterabtheilungen, wie folgt; die erstgenannte bildet die oberste.

1. Die Lebanon-Schichten.
2. Die Cincinnati-Abtheilung — im engeren Sinne.
3. Die Pt. Pleasant-Schichten.

Diese haben eine gesammte Mächtigkeit vnn ungefähr 800 Fuß.

Da die Basis der Serie des blauen Kalksteins nirgends entblößt ist, vermögen wir nicht deren gesammte Mächtigkeit genau zu bestimmen. Von Prof. Locke wurde sie auf uugefähr 1000 Fuß geschätzt; dies ist, wie wir aus der artesischen Bohrung in Columbus ersehen, nicht weit von der Wahrheit.

Häufig wurde angeführt, daß die untersten Theile dieser Kalksteinserie bei Frankfort in Kentucky entblößt wären und es wurde von Herrn David Christy angenommen, daß der Kentuckyfluß, in geologischer Beziehung, 500 Fuß tiefer einschneide, als der Ohiofluß. Major S. S. Lyon, welcher in neuerer Zeit über die Geologie von Kentucky geschrieben hat, gibt an, daß die ganze „Kentuckyfluß-Marmor"-Serie — das heißt, die mächtig gelagerten Kalksteine, welche das Thal des Kentuckyflußes zwischen Frankfort und Nicholasville begrenzen — die untersten bei Cincinnati entblößten Schichten überlagern. Weitere Beobachtungen sind jedoch nothwendig, ehe wir mit Sicherheit die relativen Beziehungen, welche die untersilnrischen Schichten des Innern von Kentucky zu jenen des Cincinnati Abschnittes zeigen, bestimmen können.

Major Lyon theilt die Serie des blauen Kalksteins von Kentucky in drei Glieder, nämlich: die „Cincinnati-Gruppe", die „Blaugras-Gruppe" und die „Birdseye-Kalkstein-Gruppe", wovon die gesammte Mächtigkeit auf ungefähr 800 Fuß, beinahe gleich vertheilt am oberen Theil des „Birdseye-Kalksteins", geschätzt wird. Das unterste Glied der Kentucky-Serie besteht aus ziemlich mächtig gelagerten und compacten Kalksteinschichten, welche sehr allgemein die Structur des Birdseye-Kalksteins von New York zeigen. Diese Formation bildet die malerischen Felsen des Kentuckyflußes unterhalb Nicholasville und liegt über einem beschränkten Flächenraum östlich von Tennessee entblößt. Letzterer Punkt scheint, wie Murfreesboro in Tennessee, der Gipfel und Mittelpunkt des Blaukalkstein-Gewölbes und der einzige Platz zu sein, wo die ausgedehnte Oberflächenabnützung die unterste Gruppe entblößt hat. Unglückli-

cherweise sind die massiven Kentuckyfluß-Kalksteine beinahe ohne Fossilien, so daß wir bis zur gegenwärtigen Zeit der Daten entbehren, welche nothwendig sind, um zufriedenstellend zu bestimmen, ob wir in Kentucky das Aequivalent des Birdseye-Kalksteins von New York haben oder nicht. Die „Blaugras-Gruppe" Lyon's schließt jene Schichten in sich, welche unmittelbar unter der Oberfläche in der „Blaugras"-Gegend um Lexington liegen. Die Kalksteine, welche diesen Theil der Serie bilden, sind dünn gelagert, sind aber compacter und enthalten weniger erdige Stoffe, als die meisten, der bei Cincinnati entblößten Gesteine. In diesen Schichten gibt es ungemein viel Fossilien, mehr noch als bei Cincinnati; es sind aber beinahe alle gleich denen, welche im Thale des Ohioflußes gefunden werden und die meisten derselben erstrecken sich bis zum obersten Theil der Cincinnati-Gruppe. Bei Frankfort werden Orthis testudinaria, Chaetetes lycoperdon (Stenopora petropolitana), Rhynchonella increbescens, Orthis lynx, Orthis occidentalis, u. s. w. unmittelbar über dem obersten Theil der sogenannten Birdseye-Kalkstein-Gruppe gefunden.

Major Lyon beschränkt die Cincinnati-Gruppe auf die obersten Schichten der Serie des blauen Kalksteins, welche in Kentucky mehr thonig sind, als die darunter befindlichen. Die Fossilien sind jedoch dieselben; die Unterscheidung, welche Lyon zwischen den „Cincinnati"- und den „Blaugras"-Schichten macht und hauptsächlich auf die lithologischen Eigenthümlichkeiten begründet, ist kaum so wirklich und wichtig, als daß sie nur eine locale Anerkennung verdient.

Einigermaßen schwierig ist es, die Mächtigkeit der Schichten, welche in Kentucky den „Birdseye"-Kalkstein überlagern, genau zu messen und es ist möglich, daß Major Lyon's Schätzung zu niedrig ist. Wenn jedoch seine Zahlen sich als genau erweisen sollten, und es bestimmt werden würde, daß der Raum zwischen den Kentuckyfluß-Schichten und der obersilurischen Formation nur 400 bis 500 Fuß beträgt, so werden wir kaum in diesem Zwischenraum die Aequivalente unserer gesammten, 800 Fuß mächtigen Lebanon-Schichten, Cincinnati-Abtheilung und Pt. Pleasant-Schichten, welche bei Cincinnati entblößt liegen, finden. In diesem Zusammenhange ist daher wahrscheinlich eines von zwei Dingen stichhaltig, nämlich: entweder sind Lyon's „Blaugras"- und „Cincinnati"-Schichten mehr als 400 Fuß mächtig und repräsentiren alle Schichten der Cincinnati-Serie, — in welchem Falle der „Birdseye-Kalkstein" des Kentuckyflußes das Aequivalent von, unter dem Ohiofluß begrabenen Schichten sein würde, — oder der „Kentuckyfluß-Marmor, ist eine locale lithologische Phase der unteren Schichten des Cincinnati-Abschnittes. Fossilien allein setzen uns in Stand, diese Frage zu entscheiden, bis jetzt haben wir im Thale des Kentuckyflußes keine gefunden, welche irgend welches Licht darauf werfen. Die Pt. Pleasant-Schichten, welche die Basis der Ohiofluß-Section bilden, sind ziemlich massiv und ähneln einigermaßen jenen, bei Frankfort entblößten, aber ihre Fossilien sind nicht wesentlich verschieden von denen der darüberliegenden Schichten, so daß es gewiß ist, daß bis zu den untersten, im Ohiothale entblößten Schichten hinab die Cincinnati-Gruppe wahrscheinlich *eine* Formation ist.

Auf den vorstehenden Seiten wurde gezeigt, daß die Fauna (Thierwelt) der Cincinnati-Gruppe aus einem Gemenge von Chazy-, Blackriver-, Trenton-, Utica- und Hudson-Fossilien besteht und daß diese so vermischt sind, daß es unmöglich ist, auf paläontologischen Gründen eine Scheidungslinie in der Gruppe zu ziehen. Die

angeführten Thatsachen werden wahrscheinlich als Beweis angenommen werden, daß die Cincinnati-Gruppe, sowohl wenigstens einen Theil der Trenton-Serie von New York, als auch die Hudson- und Utica-Schieferthone repräsentirt. Es ist jedoch daran zu erinnern, daß die Kenntniß, welche wir gegenwärtig von der Basis der Serie des blauen Kalksteins haben, sehr unvollständig ist, und ist es möglich — obgleich nach meiner Ansicht nicht wahrscheinlich, — daß wir unter allen, im Thale des Ohioflußes bloßliegenden Lagern Schichten entdecken mögen, welche die untere Trenton-Gruppe repräsentiren, nebst Aequivalenten einer oder aller der darunterliegenden Kalksteine des Birdseye, Blackriver und Chazy.

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Pflanzen. Fig. 1, 2.

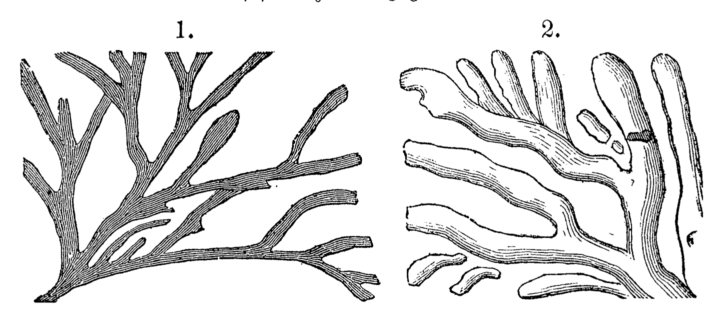


Fig. 1. Buthrotrephis gracilis, Hall.
„ 2. B. succulosus, Hall.

Die Fossilien der Cincinnati-Gruppe sind in manchen Oertlichkeiten und Schichten in so großer Zahl vorhanden, daß sie einen großen Theil der Gesteinsmasse ausmachen; häufig sind sie sehr schön erhalten und bieten eine lange Liste von Gattungen und Arten; viele derselben findet man abgebildet und beschrieben in dem Berichte des Herrn F. B. Meek, dessen Abhandlung einen Theil dieses Berichtes bildet. Zum besseren Verständniß Jener, welche keine Werke über Paläontologie besitzen, schalte ich einige Abbildungen der gewöhnlichsten, jedoch characteristischen Fossilien der Cincinnati-Gruppe hier ein, und zwar solcher Fossilien, welche in einer jeden im Gebiete des blauen Kalksteins gemachten Sammlung wahrscheinlich enthalten sein werden, aber nach anderen Abbildungen und Beschreibungen, welche an einer anderen Stelle dieses Berichtes gegeben werden, nicht identificirt werden können *).

*) Für die Holzschnitte, welche dieses Kapitel enthält, bin ich den Herren E. Billings und Professor J. D. Dana zu großem Danke verpflichtet. Genannte Herren gestatteten mir, als man fand, daß es unmöglich sei, gute Original-Abbildungen zu erlangen, die Benützung mehrerer der Holzschnitte, welche das "Manual of Geology" und der "Report of the Palæontology of Canada" enthält.

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Korallen. Fig. 3, 4, 5.

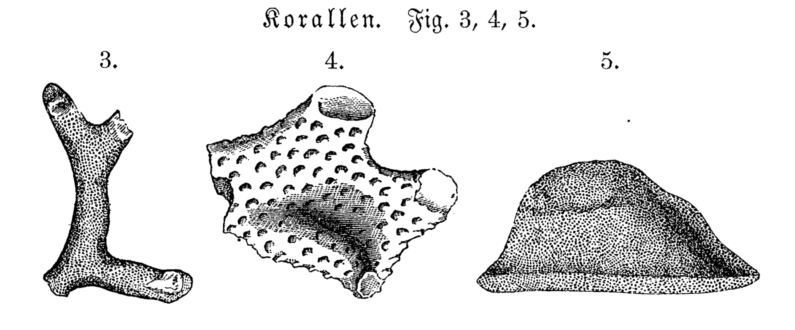


Fig. 3, 4. Stenopora fibrosa, Goldfuß.
„ 5. S. petropolitana, Pander.

In Herrn Meek's Beitrag zu diesem Bande werden viele fossile Arten der Cincinnati-Gruppe gefunden werden, welche daselbst zum ersten Male beschrieben werden. Für diese hübsche Auswahl neuen und schönen Materiales sind wir mehreren Bürgern Cincinnati's, welche seit Jahren die Fossilien des blauen Kalksteins zum Gegenstande besonderen Studiums gemacht und Sammlungen angelegt haben, welchen hinsichtlich der Zahl an Arten, die sie enthalten, und der Vortrefflichkeit ihres Erhaltungszustandes, wahrscheinlich keine andere Sammlung paläozoischer Fossilien der Erde gleichkommt, zu großem Danke verpflichtet. Mit großer Zuvorkommenheit haben dieselben uns nicht nur ihre Sammlungen zur Ansicht geöffnet, sondern auch alle ihre reichhaltigen Schätze zum Studium und zur Beschreibung zur Verfügung gestellt. Den Herren C. B. Dayer, U. P. James und S. A. Miller sind wir zu besonderem Danke für derartige Gefälligkeiten verpflichtet.

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Armfüßler. (Brachiopoden). Fig. 6–11.

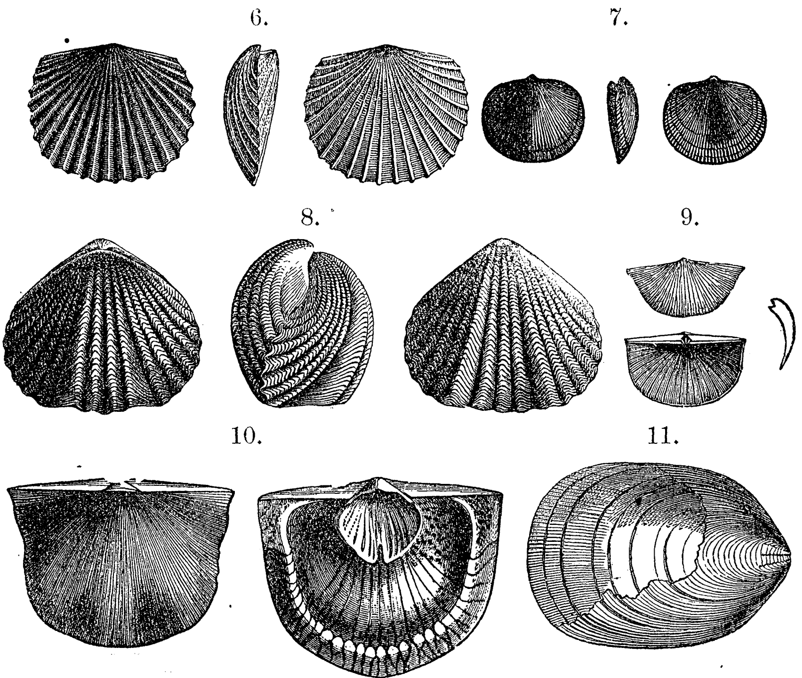


Fig. 6. Orthis pectinella, Conrad.
„ 7. O. testudinaria, Dalman.
„ 8. Rhynchonella increbescens, Hall.
„ 9. Leptaena sericea, Sowerby.
„ 10. Strophomena filitexta, Hall.
„ 11. Lingula quadrata, Eichwald.

Bei einem nochmaligen Ueberblicken der Fauna (Thierwelt) der Cincinnati-Gruppe wird man ersehen, daß alle niederen Ordnungen thierischen Lebens in dem Meere, aus welchem diese Kalksteine niedergeschlagen wurden, vertreten waren und daß dieses Meer von Gliedern aller großen Gruppen wirbelloser Thiere, als Krustenthiere, Weichthiere (Mollusken), Strahlthiere (Radiaten) und Urthiere (Protozoen) wimmelte. Auch nicht das kleinste Bruchstück irgend eines Wirbelthieres wurde bis jetzt in diesen Schichten gefunden und wir können mit ziemlicher Sicherheit behaupten, — in Folge der Treue, mit welcher die Ueberreste von Millionen zierlicher wirbelloser Thiere uns erhalten worden sind, — daß, wenn irgend welche Fische das alte silurische Meer bewohnt haben sollten, wir hinreichende Beweise dieser Thatsache gefunden haben müßten. Aus diesem Grunde müssen wir den Schluß ziehen, daß die gesammte Fauna der Cincinnati-Gruppe einem Zeitalter angehört, in welchem keine Wirbelthiere auf der Erde sich vorfanden, in welchem riesige Tintenfische (cuttle fishes), wovon

die Orthoceratiten (Geradhörner) die inneren Schalengehäuse bildeten, kraft ihrer Stärke und Kühnheit die Beherrscher des Thierreiches waren und die Trilobiten (eine Art Krustenthiere) die höchstorganisirten Thiere bildeten und auf dem Gipfel der Stufenleiter der Lebewesen standen. Nur wenige Glieder der Urthiere (Protozoen) wurden bei Cincinnati gefunden, aber die im Thale des Ohio bloßliegende südliche Ausdehnung der Schichten ergab in Kentucky einige große und merkwürdige fossile Schwämme (Brachiospongia) und zahlreiche Foraminiferen (Receptaculites).

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Muschelthiere (Conchiferen). Fig. 12–14.

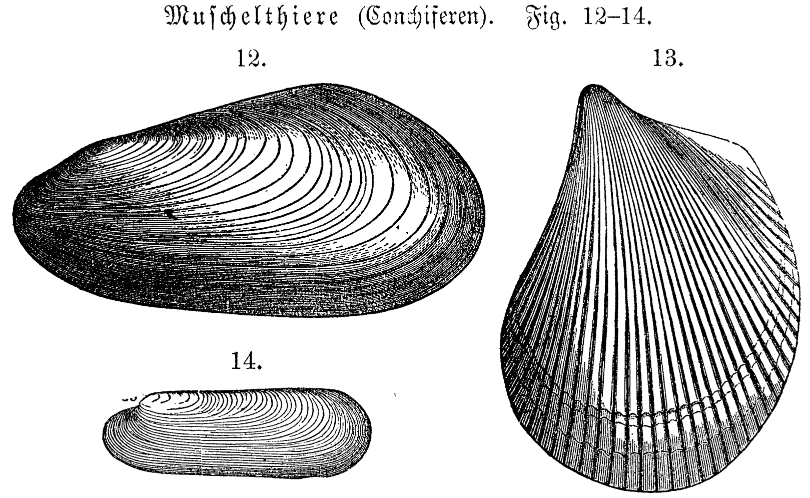


Fig. 12. Modiolopsis modiolaris, Conrad.
„ 13. Ambonychia radiata, Hall.
„ 14. Orthonota parallela, Hall.

Die interessantesten Fossilien der Cincinnati-Gruppe sind die Trilobiten; von einer Art (Asaphus megistos) sind Bruchstücke in ungemein großer Menge vorhanden und derartig, daß sie eine riesige Größe bekunden. Ein vollkommenes Exemplar der größten Dimensionen wurde nicht erlangt, aber beträchtlich große Bruchstücke von Köpfen und Körpern sind gefunden worden, welche Individuen von beinahe zwei Fuß Länge angehört haben müssen. Ausgedehnte Flächen der Kalksteinlager sind zuweilen bedeckt von den Bruchstücken der Schalengehäuse dieser Krustenthiere und der zerbrochene und zergliederte Zustand dieser Ueberreste rief große Ueberraschung und Enttäuschung seitens der Sammler hervor, indem Tausend Bruchstücke erlangt werden können, ehe man auf ein ganzes Exemplar trifft. Dies ist ohne Zweifel dem Umstande zuzuschreiben, daß die Triboliten, gleich ihrem jetzt lebenden Analog, dem Mollukenkrebs oder Pfeilschwanz (horse-shoe crab) ihre Schalen in häufigen Zwischenräumen während ihres sehr schnellen Wachsthums abwerfen, so daß ein einziges Individuum während seines ganzen Lebens Hunderte und selbst Tausende von Bruchstücken zu diesen Ansammlungen von Abfällen, welche den Meeresboden bedeckten, beigetragen haben mag.

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Bauchfüßler (Gasteropoden.) Fig. 15–17.

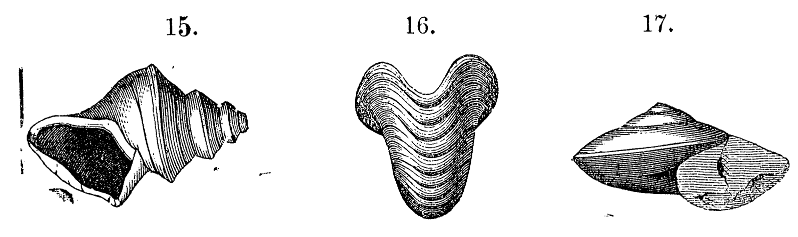


Fig. 15. Murchisonia bicincta, Hall.
„ 16. Bellerophon bilobatus, Sowerby.
„ 17. Pleurotomaria Americana, Billings.

Eine vollständige Liste der, in Ohio gefundenen Fossilien der Cincinnati-Gruppe ist in dem paläontologischen Berichte des Herrn Meek zu finden.

Fossilien der Cincinnati-Gruppe.

Krustenthiere (Crustaceen). Fig. 18–22.

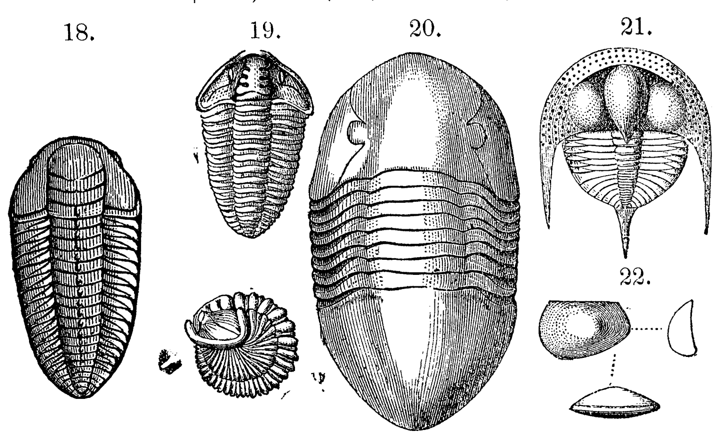


Fig. 18. Triarthrus Beckii, Green.
„ 19. Calymene senaria, Conrad.
„ 20. Asaphus gigas, DeKey.
„ 21. Trinucleus concentricus, Eaton.
„ 22. Leperditia fabulites, Conrad.

Medina- und Clinton-Gruppe.

Im südlichen Theil von Ohio, bei Dayton, Yellow Springs, u. s. w., sind die Gesteine der Cincinnati-Gruppe von einer wenige Fuß — 10 bis 20 — mächtigen Lage eines rothen, blauen oder gefleckten kalkigen Thones oder Schieferthones — zuweilen eines gelben verhärteten Mergels, — auf welchen der Clinton-Kalkstein ruht,

überlagert. Diese Schichten enthalten keine Fossilien, so daß es unmöglich ist anzugeben, ob dieselben Theile der Clinton- oder der Medina-Gruppe repräsentiren, aber die Clinton-Schieferthone von New York und Pennsylvanien müßten, wenn sie dem Gesetze, welches die Ablagerung aller anderen mechanischen Sedimente der Serie beherrscht hat, gefolgt sind, verschwunden sein, ehe sie einen so weit westlich gelegenen Punkt erreicht haben, während der Medina-Sandstein, welcher viel gröber ist, eine größere westliche Ausdehnung haben sollte. Somit scheint es mir wahrscheinlich, daß diese gefleckten Thone oder Mergel, welche zwischen die Clinton- und Cincinnati-Kalksteine gelagert sind, die Medina-Gruppe von New York repräsentiren.

Im nördlichen Theile des Staates, um Toledo herum und an der Mündung des Vermillion-Flußes, erreichten Brunnen, die nach Oel gebohrt wurden, rothe Schieferthone und Sandsteine, welche mehr genau dieselbe Lage einnehmen als wie der Medina-Sandstein von New York und an Mächtigkeit, Textur und Färbung demselben mehr entsprechen, als die Schichten, welche wir im südwestlichen Ohio zweifelhaft auf die Medina-Gruppe bezogen. In dem Vermillion-Brunnen fand man, daß die rothe Schichte, welche unter der Clinton-Gruppe liegt, mächtiger und sandiger ist, als jene bei Toledo und Waterville; — dies zeigt, daß diese Formation, indem sie dem allgemeinen Gesetze folgt, mächtiger und gröber nach Nordosten wird.

In meinen Bemerkungen über die artesische Bohrung hinter dem Staatsgebäude in Columbus erwähnte ich die rothen Schieferthone, welche auf dem Horizont der Medina-Gruppe durchdrungen wurden. Aus dem, was wir aus dem Register und dem Bohrmateriale des Brunnens erfahren, können wir folgern, daß die Medina-Gruppe im mittleren Theil des Staates mächtiger ist, als nahe Cincinnati, aber weniger roth und weniger sandig ist, als am Seeufer.

Die Clinton-Gruppe ist jetzt vollständig identificirt und, Dank den Bemühungen von Prof. Orton, in Ohio genau bestimmt worden. Die erste Kunde ihres Vorkommens unter den Gesteinen des Mississippi-Thales wurde von Prof. Hall, in seinen Notizen über seine Reise im Jahre 1841, gegeben, als seine Aufmerksamkeit von Prof. Locke auf die Schichten, welche bei Madison in Indiana unmittelbar über der Serie des blauen Kalksteins liegeu, gelenkt wurde, — Schichten, von welchen er vermuthete daß sie die Clinton-Gruppe vou New York repräsentiren mögen. Clinton-Fossilien wurden jedoch von Prof. Hall nicht erlangt und ein wirklicher Beweis des Vorkommens dieser Formation in Ohio wurde vor der Organisation des gegenwärtigen geologischen Corps nicht gewonnen. Beinahe unmittelbar nach dem Anfange seiner Aufnahme des südwestlichen Theiles des Staates erlangte Prof. Orton den sicheren Nachweis, daß die Clinton-Gruppe den Basaltheil des „Cliff-Kalksteins" von Dr. Locke bildet. Seitdem hat er dieselbe ihrer ganzen Linie des Zutagetretens entlang verfolgt und ihren Bau mit sehr interessanten Ergebnissen studirt, wovon einige bereits angeführt worden sind. Wenn, wie auf einer vorhergehenden Seite vermuthet wurde, die rothen und gefleckten Thone, welche unmittelbar auf der Cincinnati-Gruppe ruhen, die westliche Ausdehnung der Medina-Gruppe bilden, dann ist unser Hauptvertreter der Clinton-Gruppe ein rahmfarbener, zuweilen lachsfarbener Kalkstein von 10 bis 50 Fuß Mächtigkeit, welcher zwischen der Niagara- und der Medina-Gruppe liegt. Das Zutagetretende dieses Kalksteins verfolgt eine geschlängelte Linie von dem Ohiofluß in Adams County um das untersilurische Gebiet herum zur Grenze von Indiana

in Preble County verschiedene Inseln, welche durch Erosiou nahe Dayton in der Spitze des blauen Kalksteins gebildet wurden, sind mit diesem Gestein bedeckt.

Bei der Beschreibung des Baues der Cincinnati anticlinischen Achse erwähnte ich die interessante Entdeckung Prof. Orton's, daß in den Counties Adams und Highland die Clinton-Gruppe ein Conglomeratlager enthält, welches aus abgerundetem Gerölle anscheinend der darunterliegenden Cincinnati-Gruppe zusammengesetzt ist und durch Strandthätigkeit abgeschliffene Fossilien der Clinton- und Cincinnati-Gruppe enthält. Dies scheint zu beweisen, daß vor der Ablagerung der Clinton-Gesteine, die Cincinnati-Gesteine erhärtet und über dem Meeresspiegel erhoben waren.

Prof. Orton hat außerdem in Adams County eine dünne Schichte Eisenerzes gefunden, welches ohne Zweifel das „fossile Erz", welches durch jedes nördliche und östliche Zutagetreten der Clinton-Gruppe sich zieht, vertritt.

Die Fossilien der Clinton-Gruppe sind zahlreich und eine Anzahl der, von Prof. Orton gesammelten sind der Wissenschaft neu; dieselben finden sich vollständiger in seinem Berichte und in dem von Herrn Meek beschrieben. In New York ist das auffallendste Fossil dieser Gruppe Pentamerus oblongus, wovon eine Abbildung unten gegeben ist. Dies ist ein weit verbreitetes Fossil, indem es an beiden Seiten des Atlantischen Oceans und in verschiedenen Theilen unseres Landes gefunden wird; im südlichen Ohio kommt es in den darüberlagernden Schichten der Niagara-Gruppe vor und bei Yellow Springs wird es größer und vollkommener erhalten gefunden, als an irgend einem anderen bekannten Orte.

Fossilien der Clinton-Gruppe.

Fig. 23–27.

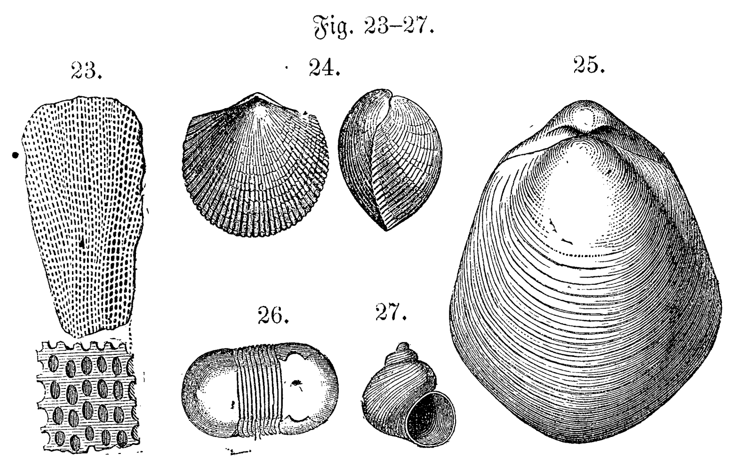


Fig. 23. Feneste..a prisca, Lonsdale.
„ 24. Atrypa reticularis, Linnaeus.
„ 25. Pentamerus oblongus, Sowerby.
„ 26. Illænus Barriensis, Murchison.
„ 27. Cyclonema cancellata, Hall.

Niagara-Gruppe.

Dies ist eine weitverbreitete Formation und bezeichnet eine Zwischenzeit allgemeiner Meereszustände über einem großen Theile des Mississippi-Thales; sie unterlagert die gesammte, in Ohio bloßliegende geologische Serie, mit Ausnahme innerhalb des beschränkten Gebietes, wo die älteren Gesteine an die Oberfläche kommen. Um diesen Flächenraum herum bildet sie einen Gürtel des Zutagetretens, welcher parallel mit dem der Clinton-Gruppe verläuft, aber breiter ist, indem die Formation mächtiger ist. Der Niagara-Kalkstein bildet auch den Kamm der Cincinnati anticlinischen Achse von Dayton bis zum Erie-See, mit Ausnahme einer kurzen Strecke nördlich von Bellefontaine, woselbst die zunächst folgende Formation sich über die Erhebungsfalte erstreckt. In den Counties Harding, Hancock, Wood, Wyandot, Seneca, Sandusky und Ottawa kommt das Niagara-Gestein in Gestalt eines unregelmäßigen Gürtels, welcher nahe dem Erie-See sich verdoppelt, an die Oberfläche und zeigt dadurch eine doppelte Faltung der Cincinnati anticlinischen Achse.

Im nördlichen Theil des Staates befinden sich die besten Entblößungen des Niagara-Kalksteins an der Lake Shore Eisenbahn bei Genoa, Ellmore und Washington, wo derselbe in ausgedehntem Maßstabe gebrochen und zu Kalk gebrannt wird. In dieser ganzen Gegend wird nur der obere Theil des Niagara-Gesteins gesehen, welcher das Aequivalent des Guelph-Kalksteins von Canada, das früher und irrthümlicherweise für einen Theil der Salina-Gruppe gehalten worden war, bildet. Dieser Theil der Formation besteht aus einem rauhen, zelligen, rahmfarbenen Magnesia-Kalkstein, welcher irrigerweise manchesmal für einen Sandstein gehalten wird, aber ein beinahe typischer Dolomit in der Zusammensetzung ist und, wenn gebrannt, ausgezeichneten Aetzkalk liefert. Die Zellen und Hohlräume, welche so characteristisch für dieses Gestein sind, werden gewöhnlich durch Auflösung und Entfernung der Schalengehäuse, wovon es früher eine große Anzahl enthielt, hervorgebracht; aus diesem Grunde sind alle seine Fossilien nur durch Abgüsse vertreten.

Unter den Fossilien der Niagara-Gruppe, welche im nördlichen Ohio in reicher Zahl vorkommen, können erwähnt werden: Megalomus Canadensis, Tremanotus alpheus, Pleurotomaria solarioides, Murchisonia macrospira, Trimerella Ohioensis, Pentamerus occidentalis, Cypricardites? quadrilatera, Favosites Niagarensis, Obolus Conradi, u. s. w.

Im südwestlichen Theil des Staates ist die Niagara-Gruppe nicht nur im Gebiete des blauen Kalksteins, sondern auch die Ausspülung der vielen Thäler, welche in dasselbe führen, ausgeschliffen, so daß gute Durchschnitte der Formation an vielen Orten geboten werden. Von letzteren befinden sich die besten nahe Hillsboro in Highland County; einer der vollständigsten, mir von Prof. Orton gelieferten Durchschnitte wird anbei angegeben, als eine Illustration des Baues der Niagara-Gruppe in diesem Theile des Staates.

Durchschnitt der Niagara-Gesteine bei Hillsboro.

		Fuß.
1.	Hillsboro-Sandstein	30
2.	Cedarville- oder Pentamerus-Kalkstein	20
3.	Oberer oder Springfield-Cliff	45
4.	Unterer oder West-Union Cliff	45
5.	Niagara-Schieferthon	60
6.	Dayton Kalkstein	5

Für eine eingehende Beschreibung der Schichten, welche den vorstehenden Durchschnitt bilden, wird der Leser auf den Bericht von Prof. Orton verwiesen, dessen Bericht einen Theil des Berichtes über den Fortschritt im Jahre 1870 bildet.

Fossilien der Niagara-Gruppe.

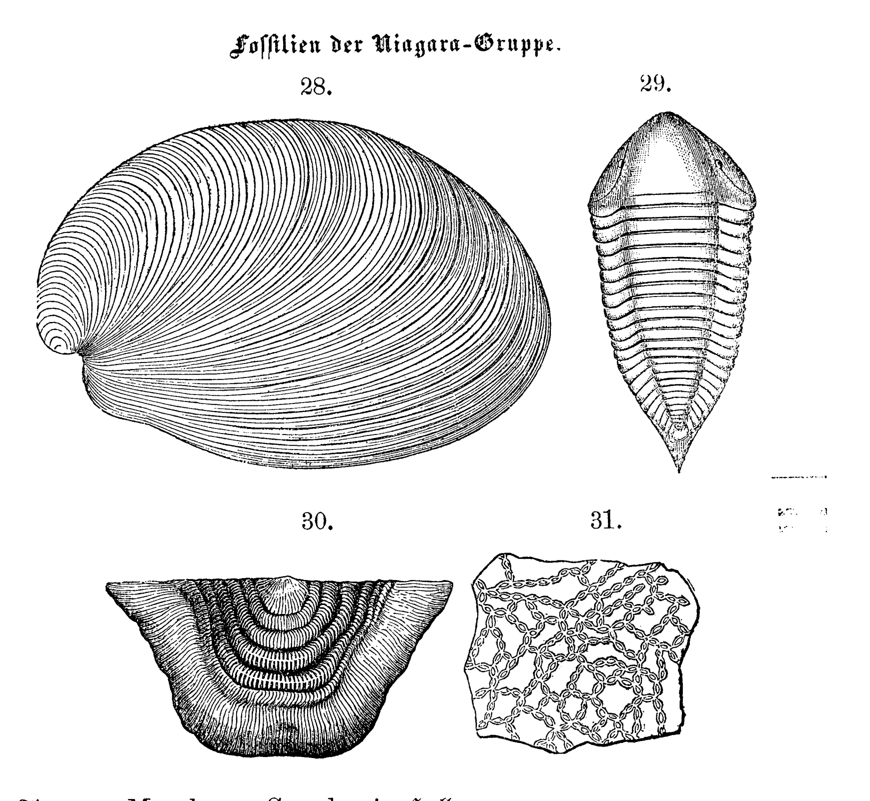


Fig. 28. Megalomus Canadensis, Hall.
„ 29. Homalonotus delphinocephalus, Green.
„ 30. Strophomena rhomboidalis, Wahlenberg.
„ 31. Halysites catenulatus, Linnäus.

Die Fossilien der Niagara-Gruppe im südwestlichen Ohio sind ungemein zahlreich und einige derselben von besonderem Interesse. Die meisten der, bei der Vermessung gesammelten Arten sind solche, als bereits vorher von der Niagara-Gruppe in New York, Canada oder den nordwestlichen Staaten erlangt worden waren. Eine ziemliche Anzahl der Arten erwiesen sich jedoch als neu für die Wissenschaft und diese findet man in dem Berichte von Herrn Meek beschrieben. Der obere Kalkstein des Hillsboro-Durchschnittes ist augenscheinlich das Aequivalent jenes, welcher bei Genoa, Ellmore, u. s. w. bloßliegt, und gleich jenem die Guelph-Abtheilung der Niagara-Gruppe vertritt. Derselbe enthält beinahe die gleichen Fossilien bei Hillsboro, als wie bei Genoa, jedoch ist Pentamerus oblongus viel häufiger hier, als im Norden, indem dieses Fossil an manchen Orten um Hillsboro den größeren Theil der Kalksteinmasse, welche

es enthält, ausmacht. Die folgende Liste umfaßt die am meisten characteristischen Fossilien, welche aus den südlichen Entblößungen der Niagara-Gruppe erlangt wurden:

Favosites Niagarensis, Hall.
Halysites catenulatus, Linn.
Caryocrinus ornatus, Say.
Eucalyptocrinus cornutus, Hall.
Holocystites cylindricus, Hall.
Gomphocystites tenax, Hall.
Trimerella Ohioensis, Meek.
T. grandis, Billings.
Obolus Conradi, Hall.
Pentamerus oblongus, Sow.
Atrypa reticularis, Linn.
Strophomena rhomboidalis, Wahl.
Pleurotomaria Halei? Hall.
Murchisonia macrospira, Billings.
Platyceras Niagarense, Hall.
M. Laphami, Hall.
Megalomus Canadensis, Hall.
Trochoceras Desplainense, McC.
Orthoceras abnorme, Hall.
Calymene Niagarense, Hall.

Der wirthschaftliche Werth des Niagara-Gesteins ist vielleicht größer, als der irgend einer anderen Kalkstein-Gruppe. Im südwestlichen Theile von Ohio bildet die unterste Schichte der Niagara-Gruppe über einen ziemlich großen Flächenraum eine Schichte homogenen, rahmfarbenen Kalksteins, welcher — als Dayton-Steine bekannt, — einer der besten und geschätztesten Bausteine im Staate ist.

Die mittleren und oberen Lager der Niagara-Gruppe liefern, — wenngleich selten einen für Bauzwecke wünschenswerthen Stein bietend, — eine größere Menge des im Staate verbrauchten Kalkes, als aus irgend einer anderen Bezugsquelle gewonnen wird. Der Kalk, welcher von dem Niagara-Kalkstein bei Yellow-Springs und Springfield gewonnen wird, hat beinahe alle anderen Sorten aus dem Cincinnati-Markt verdrängt und der, diesem Kalke gegebene Vorzug, — welcher veranlaßt, daß derselbe eine Strecke von vielen Meilen nach einer Stadt, welche von, aus Kalkstein bestehenden Hügeln umgeben ist, gebracht wird, — bezeichnet am besten das Irrige der gewöhnlichen Annahme, gemäß welcher der Werth des Aetzkalkes genau nach der Quantität kohlensauren Kalkes, welche in dem Steine, aus dem er gewonnen wird, enthalten ist, bemessen wird. Zum Beispiel: der blaue Kalkstein bei Cincinnati enthält 90 bis 92 Procent kohlensauren Kalkes, während der Springfield-Stein beinahe ebensoviel Magnesia, als Kalk enthält.

Folgende Analysen zeigen die Zusammensetzung des, zu Aetzkalk gebrannten Kalksteins von Yellow-Springs (1), Springfield (2) und Hillsboro (3).

	1.	2.	3.
Kohlensaurer Kalk	54.75	54.25	50.90
Kohlensaure Magnesia	42.23	43.23	39.77
Kohlensaurer Kalk und Bittererde (Magnesia)	....	....	7.07
Kieselerde (Silica)	0.40	0.40	1.19
Thonerde und Eisen	2.00	1.80	0.70
Im Ganzen	99.38	99.68	99.63

Im nördlichen Theile des Staates besitzt der Kalk, welcher aus dem Niagara-Kalkstein bei Genoa, Fostoria, u. s. w. gewonnen wird, einen Ruf, der nicht geringer ist, als der von Springfield. Zwei, unten angeführte Analysen von Fostoria (1) und Carey (2) zeigen, daß die oberen Lager der Niagara-Gruppe an, von einander entfernt gelegenen Orten beinahe die gleiche Zusammensetzung haben:

	1.	2.
Kohlensaurer Kalk	55.40	54.20
Kohlensaure Magnesia	43.28	44.80
Kieselerde	0.20	0.10
Thonerde und Eisen	0.60	0.80
Im Ganzen	99.48	99.90

Es ist von Interesse, in diesem Zusammenhange den Wechsel in der Menge an Kalk und Magnesia, welche in den verschiedenen Kalksteinen der silurischen Reihe enthalten sind, zu beachten. Wie bereits erwähnt wurde, enthalten die Kalksteine der Cincinnati-Gruppe von 90 bis 92 Procent kohlensauren Kalkes und ungefähr nur 1 Procent kohlensaurer Magnesia. Die Clinton-Gruppe wechselt in ihren verschiedenen Schichten und Oertlichkeiten beträchtlich hinsichtlich der Zusammensetzung; der kohlensaure Kalk schwankt zwischen 84 bis 95 Procent und die kohlensaure Magnesia zwischen 3 bis 13. Der Dayton-Stein — Basis der Niagara-Gruppe — ist ein sehr reiner Kalkstein, indem er, nach Dr. Locke, ungefähr 92½ Procent kohlensauren Kalkes und 1 Procent kohlensaurer Magnesia enthält. Die mittleren und oberen Lager der Niagara-Gruppe sind beinahe stets, was man typische Dolomiten nennen kann, indem sie über 40 Procent kohlensaurer Magnesia und ein wenig über 50 Procent kohlensauren Kalkes enthalten. Die vorherrschende Zusammensetzung des Wasserkalkes ist beinahe identisch mit jener der Niagara-Gruppe, das heißt, er enthält beinahe ebensoviel Magnesia, als Kalk. Bis jetzt wurden nur wenige Analysen der Corniferous- (devonischen) Gruppe gemacht, diese aber bekunden einen viel geringeren Gehalt an Magnesia, vermuthlich 20 bis 25 Procent nicht übersteigend.

Salina-Gruppe.

Diese Formation hat den Namen, den sie trägt, erhalten wegen der großen Salzmenge, die sie entweder in Lösung oder als Steinsalz enthält. Die Salzquellen von Salina in New York und jene von Goodrich in Canada beziehen ihre ganze Salzlake aus Schichten dieses Zeitalters; bei Goodrich wurde eine mächtige Schichte Steinsalzes beim Bohren durchdrungen.

In einem vorausgehenden Kapitel habe ich meine Gründe für die Annahme angegeben, daß während der Salina-Periode — wie auch nachher in der triassischen — das vorher bestandene Meer seicht gewesen und theilweise vom Lande weggeführt worden ist, so daß es große Becken oder Lachen zurückließ, worin das Salzwasser allmählig verdunstete und seine festen Bestandtheile niedergeschlagen wurden, um eigenthümliche Sedimente am Boden zu bilden, welche an manchen Orten stark mit Salzen im-

prägnirten Thon, an andern Lager von Steinsalz und jenem Minerale, welches so constant mit demselben im Seewasser vergesellschaftet vorkommt, nämlich Gyps bilden.

In Ohio sind die einzigen Repräsentanten der Salina-Gruppe gewisse erdige und gypshaltige Kalksteine, welche zwischen dem Wasserkalke und der Niagara-Gruppe am Seeufer, besonders in Ottawa-County lagernd gefunden werden. Diese Schichten nehmen genau die geologische Lage der Onondaga-Salzgruppe von New York ein, aber die Formation ist in Ohio viel dünner und hinsichtlich der Färbung und des mineralischen Charakters mehr gleichförmig. Geht man vom Seeufer südwärts, so nimmt der Zwischenraum zwischen der Niagara- und der Wasserkalk-Gruppe schnell ab, bis beide im mittleren Theil der Staates in unmittelbare Berührung mit einander kommen; die Salina-Gruppe sieht man zum letzten Male bei Moore's Hügel in Sandusky County, woselbst sie durch eine ungefähr einem Fuß mächtigen Schichte weichen, bläulichen, schieferthonigen Kalksteines vertreten wird. Nur geringer Zweifel herrscht daher, daß wir in diesem Abschnitte des Staates die Kante der großen Salina-Gesteinsschichte, welche im mittleren und westlichen New York eine Mächtigkeit von beinahe 1000 Fuß erlangte, besitzen, und daß die Cincinnati-Achse daselbst den westlichen Rand des Beckens, in welchem diese Gesteine abgelagert wurden, bildet.

Die besten Entblößungen der Salina-Gruppe in Ohio werden auf der Halbinsel nördlich von der Sandusky-Bay und auf der Insel Put-in-Bay gefunden. Am South-Point (Südspitze) dieser Insel ist die Wasserkalk-Gruppe von einem unreinen massiven Kalkstein unterlagert, wovon ungefähr zehn Fuß über dem Seespiegel entblößt liegen. Diese Schichte ist, wenn frisch gebrochen, blau, verwittert aber durch Oxidation ihres Eisens zu einer Chocolatenfarbe; sie blättert sich in einer solchen Weise, daß sie den Anschein einer schaligen (concretionären) Structur gewährt. Dies ist jedoch der Zersetzung des Gesteins zuzuschreiben, welche sowohl in den Fugen, als auch auf der äußeren Fläche stattfindet. Fossilien wurden in dem Kalkstein dieser Oertlichkeit nicht entdeckt; seine Zusammensetzung ist, gemäß der Analyse von Dr. H. Endemann, folgendermaßen:

Kohlensaurer Kalk	31.536
Kohlensaure Magnesia	27.760
Kieselerde	29.450
Thonerde und Eisenoxyd	9.250
Im Ganzen	97.966

Auf dem Boden des Sees ist nahe der erwähnten Oertlichkeit eine Gypsschichte entblößt; denn Theile derselben werden häufig mit den Ankern der Schiffe heraufgebracht. Auf dem entgegengesetzten Ufer der Halbinsel zeigen die Klippen bei Ottawa Point die Salina-Formation unter dem Wasserkalke, gerade so wie auf der Insel Put-in-Bay. Auf der Südseite der Halbinsel wurde die Formation tiefer durchbrungen und bei den "plaster beds" (Gypslagern) in großem Maßstabe wegen des Gypses, den sie enthält, gebrochen. Der, an diesem Punkte bloßgelegte Durchschnitt zeigt folgendes Verhalten:

		Fuß.
1.	Driftthon	10–15
2.	Weißer krystallisirter Gyps	0–4
3.	Schieferiger Kalkstein	1
4.	Schneeiger Gyps	4
5.	Schieferiger Kalkstein	1.3
6.	Schneeiger Gyps bis zum Boden des Bruches	6

Die Oberfläche des oberen Gypslagers ist daselbst tief abgenützt (erodirt); die Unebenheiten sind mit Driftthon angefüllt. In manchen Fällen ist die Gypsschichte ziemlich durchschnitten, so daß sie auf dem Durchschnitte Massen zu bilden scheint, welche von Thon umgeben sind. Alle diese Unregelmäßigkeiten sind jedoch das Resultat der Oberflächen-Erosion und dieses obere Gypslager war einmal, gleich den unteren, eine gleichförmige Schichte von fünf oder mehr Fuß Mächtigkeit.

Aus dem eben angeführten Durchschnitt wird man ersehen, daß der Gyps in dieser Oertlichkeit genau geschichtet und in regelmäßigen Lagern, welche durch dünne Kalksteinschichten getrennt werden, gebettet ist. Daselbst gibt es keine Beispiele von Gypsanhäufung in Gestalt großer Concretions-Massen, wovon berichtet wird, daß in der Onondaga-Salzgruppe von New York vorkommen, und alle Eigenthümlichkeiten der Ablagerung deuten darauf hin, — man darf sagen, beweisen, — daß der Gyps in zusammenhängenden Schichten oder Lagen niedergeschlagen (abgesetzt) wurde und nicht aus irgend einer Veränderung oder Umwandlung resultirte, welche im kohlensauren Kalk durch saure Wasser bewirkt worden ist, — wie meiner Ansicht nach — ohne guten Grund hinsichtlich des Gypses von New York behauptet wird. Kleine Gypsconcretionen kommen häufig genug vor in den Salina-Schichten bei den alten Gypslagern nahe der beschriebenen Oertlichkeit, diese sind aber gänzlich isolirt und sind ohne Zweifel concretionär in ihrem Charakter, das heißt, sie wurden durch das Ausziehen des Gypses aus dem umgebenden erdigen Kalkstein, in welchem er vertheilt war, und durch dessen concentrische Ablagerung um einen gemeinschaftlichen Anziehungspunkt gebildet. Ein ähnlicher Vorgang, aber in großartigerem Maßstabe thätig, würde die großen isolirten Gypsmassen, welche in New York gefunden werden, hervorbringen. Dies ist, meiner Ansicht nach, die wahre Theorie ihres Ursprungs. Zum Wenigsten kann ich betreffs aller großen Gypsablagerungen, welche unter meine Beobachtung gekommen sind, behaupten, daß meinem Verstande der Nachweis endgültig ist, daß dieselben weit ausgebreitete Schichten schwefelsauren Kalkes sind, welcher aus der Lösung in Seewasser niedergeschlagen wurden, und nicht das Resultat irgend einer örtlichen Wirkung von säurehaltigen Quellen. Die triassischen Gypse des fernen Westens, die der Steinkohlen-Formation in Arizona und Michigan und die der Salina-Gruppe in Ohio besitzen sicher diesen Charakter.

Die Verhältnisse, unter welchen die Salina-Gesteine abgelagert wurden, scheinen dem thierischen und pflanzlichen Leben sehr ungünstig gewesen zu sein; als eine Folge davon sind diese Schichten auffallend rar an Fossilien. Bis jetzt haben sie in Ohio auch nicht eine Spur von organischen Ueberresten ergeben.

Wasserkalk-Gruppe.

Im Staate New-York wird die Salina-Gruppe von einer Schichtenreihe überlagert, welche unter dem Namen der unteren Helderberg-Gruppe vereinigt wurden. Diese sind, in aufsteigender Ordnung, der „Wasserkalk" der „untere Pentamerus-Kalkstein," der „Delthyris schieferiger Kalkstein", der „Encriniten-Kalkstein" und der „obere Pentamerus-Kalkstein;" letzterer bildet den Gipfel des silurischen Systems. In den Helderberg-Gebirge enthalten diese Schichten eine große Anzahl Fossilien; einige derselben sind einer jeden Schichte eigenthümlich und dienen zu deren Identificirung, woimmer sie gefunden werden (Leitfossilien). In Ohio gelang es uns bis jetzt noch nicht, irgend ein anderes Glied dieser wichtigen Serie von Gesteinen zu erkennen, außer dem untersten, dem Wasserkalk, und die Identificirung dieser Formation wurde erst nach der Organisation des gegenwärtigen geologischen Corps ausgeführt.

In dem Helderberggebirge befinden sich die unteren devonischen Gesteine in mächtiger Entwicklung, und um diese von den oberen silurischen Schichten, deren ich Erwähnung gethan habe, zu unterscheiden, nannten die New Yorker Geologen die eine Gruppe die untere und die andere die obere Helderberg-Gruppe. Da diese Gruppen verschiedenen geologischen Systemen angehören und die, denselben beigelegten Namen es schwierig machen, sie so deutlich zu unterscheiden, als es wünschenswerth ist, nahm ich mir die Freiheit, den Namen Helderberg auf die oberen silnrischen Schichten zu beschränken und die „oberen Helderberg"-Kalksteine als die Corniferous-Gruppe zu bezeichnen, indem dieselben nur local von dem Corniferous-Kalkstein zu unterscheiden sind, und das Product einer Periode des organischen Lebens und einer Epoche in dem Rundlauf physikalischer Veränderungen, welche während des devonischen Zeitalters stattfanden, bilden. Von den Helderberg-Schichten ist der Wasserkalk weitaus die verbreiteste und wichtigste, und es ist sogar zweifelhaft, ob irgend ein anderes Glied der Formation sich westwärts über die Grenzen des Staates New York hinaus erstreckt. In der Umgegend von Buffalo ist der Wasserkalk deutlich zu erkennen, ist aber anscheinend der einzige Repräsentant der Gruppe. Daselbst besitzt er den Charakter eines thonigen Kalksteins, welcher in ausgedehntem Maßstabe zur Herstellung hydraulischen Kalkes benützt wird. Die Mächtigkeit des Wasserkalkes bei Buffalo ist anscheinend ebenso groß als in Schoharie County, und da es ein Kalkstein ist, so durfte erwartet werden, daß er sich weiter nach Westen ausdehne, — er wurde aber vor dem Jahre 1869 außerhalb der Grenzen von New York nicht erkannt. Zu jener Zeit entdeckte ich bei einer Untersuchung der Inseln im Erie-See, daß, — während die östlichen Inseln (Kelley's und Middle Island) und Marble Head (das äußerste Ende der Halbinsel) aus Corniferous-Kalkstein bestehen, welcher einen Ueberfluß der characteristischen Fossilien dieser Formation enthält, — die mehr westlich gelegenen Inseln und der westliche Theil der Halbinsel von mehreren Kalksteinschichten gebildet werden, welcher dem Corniferous-Kalkstein sehr unähnlich und beinahe ohne Fossilien ist. Von dieser Schichtenreihe ist das auffallendste Glied ein eigenthümlicher, grauer, breccienartiger Kalkstein, welcher alle Inseln, die westlich von den genannten liegen, bildet. Dieser Kalkstein ist an den meisten Stellen gänzlich ohne Fossilien und es währte lange Zeit ehe ein genügender Nachweis seines Alters erlangt

werden konnte. Es wurde jedoch gefunden, daß derselbe an gewissen Punkten eine große Anzahl minutiöser zweischaliger Krustenthiere enthalte, welche der Leperditia alta, einem characteristischen Fossil des Wasserkalkes von New York, ähnlich sind. Dies veranlaßte ein sorgfältiges Suchen nach weiteren Beweisen des Alters des Gesteines, welches dieses Fossil enthielt, und dieses Nachforschen resultirte in dem Auffinden von Spirifer plicatus, späterhin von Avicula rugosa und schließlich von Eurypterus remipes; letzteres Fossil wurde in beträchtlicher Anzahl am Peachpoint, gefnnden.

Der Durchschnitt der Wasserkalk-Schichten, welche auf der Insel Put-in-Bay bloßliegen, ist folgender:

		Fuß.
1.	Grauer, häufig breccienartiger, massiver Kalkstein	40
2.	Dünngeschichteter, rahmfarbiger Kalkstein	3–7
3.	Grober, brauner, breccienartiger Kalkstein, ähnlich dem von Nr. 1	10
4.	Blauer oder grauer, plattenförmiger Wasserkalk	12
5.	Blauer, erdiger Kalkstein der Salina-Gruppe, bis zum See	10

Es ist nicht leicht zu bestimmen, was die gesammte Mächtigkeit dieser Formation auf den Inseln ist, indem deren Vereinigung mit dem Corniferous-Kalkstein nirgends zu sehen ist. Ich bin jedoch zu der Annahme veranlaßt, daß sie ungefähr 100 Fuß beträgt.

Fossilien des Wasserkalkes.

Fig. 32 und 33.

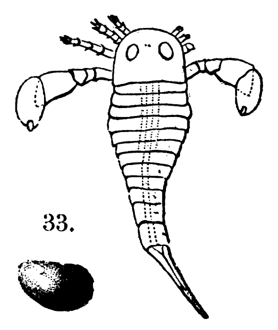


Fig. 32. Eurypterus remipes, DeKay.
„ 33. Leperditia alta, Conrad.

Seitdem wir zum ersten Male den Wasserkalk identificirt haben, verfolgten wir denselben über einen großen Flächenraum innerhalb unseres Staates und lernten denselben beinahe auf den ersten Blick durch seine vorherrschenden lithologischen Eigenthümlichkeiten zu erkennen. Wir erlangten auch seine characteristischen (Leit-) Fossilien von Hunderten von Oertlichkeiten. Das Ergebniß unserer Untersuchungen war, daß wir im Stande sind zu beweisen, daß der Wasserkalk — nach dem Flächenraum

welchen er mit seinem Zutagetreten einnimmt, zu schließen, — in Ohio die wichtigste aller silurischen Schichten ist. Er liegt unter einem breiten Landstrich zu den Seiten der Cincinnati anticlinischen Achse vom Seeufer bis nach Hardin County. Dort verschmelzen beide Gürtel und der Wasserkalk erstreckt sich gänzlich über die Falte, wobei er das Oberflächengestein auf nahezu hundert Meilen nach Osten und Westen bildet. Weiter südlich zieht sich der Rand des Wasserkalkes außerhalb der Niagara-Gruppe und parallel mit derselben um das Gebiet des blauen Kalksteins herum.

Südlich von der National-Landstraße und östlich von der anticlinischen Achse bildet der Wasserkalk einen stetig sich verschmälernden Gürtel, welcher sich durch die Counties Madison, Fayette, Highland und Adams zum Ohiofluß zieht. In Theilen von Highland und Adams Connty bildet er eine papierdünne Schichte an den Flanken der Cincinnati-Falte; darüber hinaus lagert der Huron-Schieferthon unmittelbar auf dem Niagara-Gestein. D i e s b e w e i s t, d a ß d a s M e e r, i n w e l c h e m d e r W a s s e r k a l k a b g e s e t z t w u r d e, n u r t h e i l w e i s e a n d e m A b h a n g d e r a l t e n s i l u r i s c h e n I n s e l h i n a u f r e i c h t e.

Die besten Entblößungen des Wasserkalkes im nördlichen Theile des Staates befinden sich auf den Inseln im Erie-See; er ist außerdem sichtbar an vielen Orten südlich vom Seeufer, zum Beispiel bei Fremont, Lima, Ottawa, Kenton, u. s. w.; an allen genannten Orten wird derselbe in ausgedehntem Maßstabe zu Kalk gebrannt.

Im südlichen Theile des Staates zeigt sich der Wasserkalk vielleicht am Besten in der Nähe von Greenfield, in der nordöstlichen Ecke von Highland County. Daselbst ist er beinahe 100 Fuß mächtig, läuft aber nach Westen hin schnell aus. Der größte Theil der Formation bei Greenfield besteht aus braunem oder grauem, einigermaßen erdigem Kalksteine, welcher eine große Anzahl verhältnißmäßig dünner Schichten bildet und vielfach zu Fließen benutzt wird. Die einzigen, daselbst gefundenen Fossilien sind Leperditia; aber südlich von Greenfield am Buckskin Creek und nördlich am Sugar-Creek ist der obere Theil der Formation ungemein fossilienhaltig und enthält mehrere Arten, welche anscheinend neu sind.

Im nördlichen Ohio, wo der Wasserkalk sehr massiv ist, ist er bemerkenswerth cavernös, in der That mehr, als irgend ein anderer Kalkstein in der Serie. Dies ist ohne Zweifel dem Umstand zuzuschreiben, daß er in den athmosphärischen Wassern mehr löslich ist, als die mit ihm vorkommenden Kalksteine; denn in derselben Gegend, in welcher der Corniferous-Kalkstein ein solides und durchlaßendes Gestein ist und der Niagara-Kalkstein, obgleich von zelliger Structur, keine großen Hohlräume enthält, ist der Wasserkalk von Höhlungen und unterirdischen Wasserläufen durchlöchert. Dies zeigt sich sehr gut auf der Insel Put-in-Bay, woselbst das Vorhandensein einer Anzahl von Höhlen jetzt bekannt ist und die Stellen vieler anderer sind durch eigenthümliche Bodensenkungen oder beckenförmigen Vertiefungen der Oberfläche, welche durch das Einfallen der Decke der Höhlen entstanden sind, bezeichnet. Die Castalia Quellen in Erie County bilden anscheinend den Ausfluß eines der unterirdischen Flüsse, welche den Wasserkalk durchziehen.

Der wirthschaftliche Werth des Wasserkalkes hängt hauptsächlich von seiner Tauglichkeit und Verwendbarkeit zur Bereitung des Aetzkalkes und hydraulichen Cementes ab. An einigen Orten liefert er einen guten Baustein, zu diesem Zwecke aber steht er im Allgemeinen weit hinter dem Corniferous-Kalkstein zurück. Zur Herstellung von

Kalk wird er vielfach verwendet und an vielen Orten liefert er Kalk von ausgezeichneter Qualität. Der Fremont-Kalk kann als der Typus des, aus Wasserkalk hergestellten Kalkes betrachtet werden. Wie aus der Zusammensetzung des Gesteines geschlossen werden kann, ist dieser Kalk dem, aus dem Niagara-Kalkstein gewonnenen sehr ähnlich; er löscht sich weniger schnell, als der Corniferous-Kalk, und bindet ein wenig langsamer, bildet aber einen Mörtel von schneeiger Weiße, welcher für Bauwerke die der Witterung ausgesetzt sind, besonders geeignet ist, indem die große Menge Magnesia, die er enthält, demselben hydraulische Eigenschaften zu verleihen scheint, während die Menge von Kieselerde und Thonerde, welche er besitzt, immerhin gering sind.

Gewisse Schichten der Wasserkalk-Formation sind znr Herstellung von Kalk viel besser geeignet, als andere; es sind dies die massiven, einigermaßen breccienartigen Schichten, deren in den Bemerkungen über den Wasserkalk auf der Insel Put-in-Bay Erwähnung geschehen ist. Einige der schaligen Schichten, welche diese unterlagern und eine größere Menge erdiger Stoffe enthalten, löschen sich, wenn gebrannt, unvollkommen, machen aber einen vortrefflichen hydraulischen Cement. Unglücklicherweise besitzt nur ein Theil dieser Schichten diese Eigenschaft und die Schwierigkeit den hydraulischen Kalkstein von dem, welcher dazwischen geschichtet und ohne Werth ist, zu trennen, machten bis jetzt die Versuche, aus dieser Formation Cement zu gewinnen, nur theilweise erfolgreich.

Die verschiedenen Schichten der Wasserkalk-Gruppe schwanken beträchtlich in ihrer chemischen Zusammensetzung, sind aber sämmtlich stark magnesiahaltig. Nachfolgend gebe ich vier Analysen — die Schichten sind in absteigender Ordnung numerirt, — von den massiven Schichten und vier von den schaligen (flaggy) Schichten des Wasserkalkes auf der Insel Put-in-Bay.

Analysen der massiven Schichten der Wasserkalk-Gruppe von der Insel Put-in-Bay, ausgeführt von Prof. E. W. Root.

	1.	2.	3.	4.
Kohlensaurer Kalk	54.03	55.40	54.23	63.37
Kohlensaure Magnesia	41.64	42.37	44.98	32.57
Thonerde und Eisenoxyd	0.40	0.30	0.56	0.40
Unlöslicher Rest	0.30	0.29	0.74	0.33
Verlust durch Brennen	1.81	1.15	0.35	0.68
Im Ganzen	98.18	99.51	100.86	97.36

Analysen der hydraulischen Schichten des Wasserkalkes von South Point, auf Put-in-Bay, durch Dr. H. Endemann.

	5.	6.	7.	8.
Kohlensaurer Kalk	51.43	49.11	51.28	42.95
Kohlensaure Magnesia	40.24	36.87	39.65	39.79
Kieselerde	3.85	10.05	7.80	13.30
Thonerde und Eisen	3.85	3.65	2.75	3.55
Im Ganzen	99.27	99.68	101.48	99.59

Analysen des Kalksteins, welcher zur Herstellung des Kalkes bei Fremont verwendet wird; (von Dr. H. Endemann.)

	1.	2.	3.
Kohlensaurer Kalk	47.45	54.50	39.58
Kohlensaure Magnesia	51.18	45.13	58.74
Kieselerde	0.43	0.22	0.32
Thonerde und Eisen	0.68	0.42	0.46
Im Ganzen	99.74	100.27	99.10

Um den allgemein herrschenden Irrthum, daß Magnesia-Kalkstein (Dolomit oder Bitterspat) keinen guten Kalk liefert, zu beseitigen, füge ich unten zwei Analysen des Sing-Sing-Dolomites bei, welcher den am meisten geschätzten und am theuersten bezahlten Kalk, der in der Stadt New York und an den Städten am Hudsonfluß benützt wird, liefert; die erste Analyse wurde von Dr. Lewis C. Beck und die zweite von Herrn Charles Gracie ausgeführt.

	1.	2.
Kohlensaurer Kalk	53.24	54.82
Kohleusanre Magnesia	45.89	44.13
Kieselerde, Thonerde und Eisen	0.87	0.65
Im Ganzen	100.00	99.60

Schlägt man in dem Berichte von Prof. Orton, in unserem Berichte über den Fortgang der Aufnahme für das Jahr 1869, Seite 152 und 153 nach, so wird man finden, daß der Niagara-Kalkstein bei Springfield, Yellow-Springs und Hillsboro, aus welchem der in Cincinnati so hoch geschätzte Kalk gewonnen wird, beinahe genau die Zusammensetzung der oberen Schichten des Wasserkalkes auf der Insel Put-in-Bay besitzt.

Fünftes Kapitel.

Devonisches System.

Oriskany-Sandstein.

Die devonischen Gesteine von Ohio bilden einen Ablagerungskreis, welcher das Vordringen des Meeres landeinwärts verzeichnet und in seiner Schichtenreihe eine Geschichte der einander folgenden Abschnitte dieses Vordringens bietet. Zuerst finden wir das mechanische Sediment des Oriskany-Sandsteins, dann den Corniferous Kalkstein, eine Ablagerung des hohen Meeres, weiterhin organische und mechanische Materialien gemischt — die Hamilton-, Huron- und Erie-Schieferthone, — schließlich die mechanischen Sedimente vorherrschend und eine Rückkehr zu den Landverhältnissen über den ganzen östlichen Theil des Continentes andeutend.

Wie bereits in der Skizze, welche von dem Bau der Cincinnati anticlinischen Achse gegeben wurde, erwähnt worden ist, war das Meer des devonischen Zeitalters im Südwesten von den Inseln, welche von den höheren Theilen der Cincinnati-Falte gebildet wurden, begrenzt. Im Norden bildeten die Canadischen Hochländer einen Theil eines großen continentalen Flächenraumes, dessen Ufer von dem Corniferous-Meer bespült wurden. Im Osten bestand Land im östlichen New York, östlichen Pennsylvanien und zweifelsohne auch in Virginien: über den ganzen dazwischen gelegenen Raum aber wogte ein warmes Meer, dessen nördlicher Rand sogar mit Korallenriffen und Inseln besetzt war und dessen Ufer einen tropischen Pflanzenwuchs trugen.

In Ohio wurde die Ueberfluthung, welche die devonischen Schichten erzeugte, eher durch ein Tieferwerden des bereis vorhandenen obersilurischen Meeres bezeichnet, als durch das Senken irgend einer beträchtlichen Landstrecke. Im Oriskany-Sandstein jedoch besitzen wir die Aufzeichnung einer derartigen Ueberfluthung, obgleich die auffallendsten Wirkungen derselben in den östlich von Ohio gelegenen Staaten hervorgerufen wurden. Der Oriskany-Sandstein ist im Osten, wie sein Name andeutet, ein grobes, mechanisches Sediment und enthält eine Gruppe von Fossilien, welche demselben eigenthümlich ist. Zum größten Theile sind es Weichthiere (Mollusken) und, in sofern als bekannt ist, wurde bis jetzt auch nicht ein einziges Bruchstück eines Wirbelthieres irgend einer Art in dieser Formation entdeckt. Während späterer geologi-

schen Perioden enthielten Uferablagerungen, gleich den in Rede stehenden, beinahe immer die Ueberreste von Landpflanzen, bis jetzt aber sind keine im Oriskany-Sandstein gefunden worden. Dieser Umstand scheint zu beweisen, daß wenigstens keine reiche Vegetation die Ufer, welche von den Wellen weggespült wurden, bedeckt hat. In den nachfolgenden Perioden aber trugen diese Inseln und wahrscheinlich auch die Continente, welche von dem Meere des mittleren devonischen Zeitalters bespült wurden, eine mannichfaltige und schöne Flora.

In West-Virginien, an der Grenze von Ohio, erlangt der Oriskany-Sandstein eine große Mächtigkeit; vermöchten wir die, in der Mitte des Steinkohlenbeckens überlagernden Schichten zu durchdringen, so würden wir ohne Zweifel diese Formation dort gut entwickelt finden. In dem mittleren und westlichen Theil unseres Staates jedoch, da wo diese Formation an die Oberfläche dringt, fehlt sie an manchen Stellen gänzlich und nirgends erlangt sie eine Mächtigkeit von mehr als zehn Fuß. Bis jetzt ist es uns nicht gelungen, irgend welche Oriskany-Fossilien in Ohio zu finden, und es kann sogar in Frage gestellt werden, ob diese Formation hier völlig identificirt werden könne. An der Basis der devonischen Serie, — unter dem Corniferous-Kalkstein und zuweilen mit demselben wechsellagernd, — finden wir jedoch an zahlreichen Stellen einen groben, zuckerähnlichen (saccharoidalen) Sandstein, welcher genau die Lage des Oriskany-Sandsteins einnimmt und unbestreitbar die Periode seiner Ablagerung bezeichnet. Dieser Sandstein kann an der Westgrenze von Delaware County bei West Liberty in Scioto Township, Logan County, gesehen werden, ferner auf dee Halbinsel, westlich von Marble Head in Ottawa County, bei Sylvania in Lucas County und an vielen anderen Orten. An diesen Orten besitzt er eine Mächtigkeit von drei bis zehn Fuß, ist gewöhnlich weich und weiß und kann häufig in der Glasbereitung verwendet werden. In der That wurde auch eine beträchtliche Menge dieses Steines bei Sylvania diesen Lagern entnommen und nach Pittsburgh verschickt, wo derselbe mit Erfolg in der Glasbereitung verwendet worden ist.

Sieht man in dem, auf einer vorausgegangenen Seite angegebenen, Register der artesischen Bohrung, welche hinter dem Staatsgebäude in Columbus ausgeführt wurde, nach, so wird man sehen, daß in der Tiefe von 276 Fuß an der Basis des Corniferous-Kalksteins ein sehr körniges (gritty) Gestein durchdrungen worden ist; demselben wird in dem Register eine Mächtigkeit von nur zwei Fuß zugeschrieben, es kann aber ein wenig mächtiger gewesen sein. Dies ist ohne Frage dieselbe Schichte, welche unter dem Corniferous-Kalkstein an so vielen Orten, an welchem die Basis dieses Kalksteins entblößt ist, sich zeigt. Es ist zu verwundern, daß diese Schichte nicht in größerer Mächtigkeit gefunden worden ist, indem wir erwarten durften, daß sie an einer Oertlichkeit, welche so weit nach Süden und Osten ihres bekannten Zutagetretens und in der Richtung nach den massiven Lagern des Oriskany-Sandsteins hin, welche in West-Virginien gefunden werden, liegt, an Mächtigkeit beträchtlich zunehmen würde.

Im westlichen Theil von Delaware County enthält die Basis des Corniferous-Kalksteins viele abgerundete Rollsteine des Helderberg-Kalksteins, wodurch derselbe ein kalkiges Conglomerat bildet, von dem erwähnt wurde, daß es eine Uferlinie oder eine Brandung zwischen den obersilurischen und devonischen Schichten bezeichne. Dieses Conglomerat nimmt die Lage des Oriskany-Sandsteins ein und ist kein Sandstein aus

dem einfachen Grunde, weil an diesem alten Ufer Nichts vorhanden war, woraus kieseliger (Quarz) Sand werden konnte. Dasselbe sollte jedoch als ein Oriskany-Conglomerat betrachtet werden.

Corniferous-Kalkstein.

Die Mitglieder des früheren geologischen Corps theilten die Gesteine, welche die westliche Hälfte von Ohio unterlagern, in zwei große Kalkstein-Gruppen, in die „Serie des blauen Kalksteins" — jetzt bekannt unter dem Namen der Cincinnati-Gruppe — und in den „Cliff-Kalkstein", welcher, wie neuere Untersuchungen nachgewiesen, Repräsentanten der Clinton-, Niagara-, Wasserkalk-, Corniferous- und stellenweise, Hamilton-Schichten einschließt.

Die Kalksteine dieser Serie besitzen zum größten Theil eine hellbraune oder rahmfarbene Schattirung und, da dieselben an manchen Orten in eine große Kalkstein-Masse vereinigt sind, welche keine auffallende Zwischenschichte von verschiedenem Character besitzt, ist es nicht überraschend, daß dieselben unter einem Namen zusammengefaßt worden sind. Dieser Name sollte bezeichnend sein für die senkrechten Abfälle oder Klippen (cliffs), welche von einem Theil der Serie an den Ufern einiger Nebenflüsse des Ohio gebildet werden. Aus Mangel einer genauen Kenntniß der Paläontologie war es vor einem Vierteljahrhundert unmöglich, den „Cliff-Kalkstein" in die ihn zusammensetzenden Elemente zu theilen; letzteres geschah erst, seitdem ein sorgfältiges Studium seiner Fossilien gezeigt hat, daß derselbe aus mehreren verschiedenen und wichtigen Kalkstein-Formationen zusammengesetzt ist, von welchen eine jede durch eine eigene Fauna characterisirt ist. Die unteren Glieder der „Cliff"-Kalksteinserie — der Clinton-, Niagara- und Helderberg-Kalkstein — sind im vorausgegangenen Kapitel beschrieben worden; wir kommen nun zu der Betrachtung des oberen Theiles der Gruppe, wovon klar bewiesen worden ist, daß dieselbe nicht nur eine bestimmte Formation repräsentirt, sondern auch einem verschiedenen geologischen Zeitalter, als dem der mit ihm verbundenen Schichten, angehört, nämlich dem devonischen Zeitalter.

Die erste Erkennung des Corniferous-Kalksteins in Ohio geschah durch Prof. Hall im Jahre 1841; seit jener Zeit wurden Entblößungen dieses Gesteines auf den Inseln im Erie-See, bei Sandusky, Delaware und Columbus häufig von Geologen, welche von anderen Staaten kamen, besucht und sorgfältig von Jenen, welche innerhalb unseres Staates wohnen, studirt. Hier sowohl, wie in New York, erwies sich der Corniferous-Kalkstein als besonders reich an Fossilien, — viele derselben sind von besonderem Interesse, — und seine Fauna wurde dadurch so weit und breit bekannt, als die, irgend einer anderen Formation unseres Staates. Zu den Ersten, welche zu unserer Kenntniß dieser Fauna beitrugen, war Herr Joseph Sullivant von Columbus. Derselbe eignete während vieler Jahre Steinbrüche in diesem Gestein, welche in der Nähe seines Wohnplatzes geöffnet wurden, und gab sich viele Mühe, sämmtliche mehr interessanten Fossilien, welche beim Brechen des Gesteins gefunden wurden zu bewahren. Herrn Sullivant verdanken wir die Kunde von dem Vorkommen der interessanten Gruppe fossiler Fische in dieser Formation, wodurch dieselbe seitdem so berühmt geworden ist. Ich versuchte Herrn Sullivant's Beiträge zu unserer Kenntniß der Fauna des Corniferous-Kalksteins zu verewigen, indem ich dessen Namen mit dem

eines großen und merkwürdigen Fisches (Macropetalichthys Sullivanti), von dem er das erste Exemplar entdeckte, verbunden habe. In späteren Jahren wurden große Sammlungen bei Delaware von Herrn H. Hertzer und auf den Inseln des Erie-Sees und um Sandusky von Dr. A. H. Agard, Herrn L. P. Wheelock und mir selbst gemacht. Diese Sammlungen umfassen jetzt eine große Artenzahl von Korallen, Molusken, Krustenthiere und Fischen; einige davon werden hinsichtlich des Interesses, das sie bieten, kaum übertroffen werden, durch jene, welche von irgend einer Formation oder Localität in der Welt herrühren. Viele der auffallendsten von diesen Fossilien findet man in dem paläontologischen Theil dieses Berichtes abgebildet und beschrieben.

Das Zutagetreten des Corniferous-Kalksteins in Ohio bildet zwei, weit von einander getrennte Striche (Gürtel), einer an jeder Seite der Cincinnati-Achse. Von diesen durchzieht der östliche die Mitte des Staates vom Erie-See bis zum Ohiofluß, wobei er in seiner nördlichen Erstreckung Kelly's Insel, das östliche Ende der Halbinsel und die Stadt Sandusky einschließt. Von da erstreckt er sich südwärts in einem Strich von zehn bis zwölf Meilen Breite bis nach Columbus. Von da beginnt dessen Zutagetretendes sich zu verschmälern und ehe die Südgrenze von Pickaway County erreicht wird, verschwindet der Corniferous-Kalkstein den Blicken. Dieses Verschwinden ist seinem Verjüngen am Ufer der alten silurischen Insel zuzuschreiben. Derselbe erstreckt sich, wie wir wissen, weiter nach Süden und Osten, denn man kann ihn in Kentucky entdecken; im südlichen Ohio bietet er kein Zutagetretendes, da seine Kante von jüngeren Schichten, welche an den Seiten der Cincinnati-Falte weiter hinaufreichen, bedeckt werden.

Westlich von der großen anticlinischen Falte kreuzt der Corniferous-Strich die Michigangrenze bei Sylvania in Lucas County, krümmt sich von da nach Südwesten durch die Counties Henry, Paulding und Van Wert und kreuzt die Indianagrenze in der Mitte am westlichen Berührungspunkt der beiden letztgenannten Counties. Der Corniferous-Kalkstein bildet auch einen Theil der devonischen Insel in Logan County. Der mittlere Theil dieser Insel wird von dem Huron-Schieferthon eingenommen, aber der größte Theil ihres Flächenraumes besteht aus einem breiten Rande von Corniferous-Kalkstein.

In dem nördlichen und mittleren Theil des Staates zeigt der Corniferous-Kalkstein zwei gut gekennzeichnete und mehrere weniger auffällige Unterabtheilungen. Von diesen besteht die oberste aus einem blauen, dünngelagerten Kalkstein von fünfzehn bis zwanzig Fuß Mächtigkeit und bildet das Gestein, welches bei Sandusky und Delaware gebrochen wird. Dieses Gestein habe ich gewöhnlich den Sandusky-Kalkstein bezeichnet. Unter diesem finden wir einen sehr hellfarbigen Kalkstein, welcher häufig Kugeln und Massen von Feuerstein (chert) enthält. Auffallend verschieden hinsichtlich seines mineralischen Characters und einigermaßen verschieden hinsichtlich seiner Fossilien ist letzterer von den darüber lagernden Schichten, obgleich eine große Anzahl von Arten beide gemeinschaftlich besitzen. Diese untere Unterabtheilung habe ich den Columbus-Kalkstein genannt, indem er das Gestein ist, welches in den Brüchen nahe dieser Stadt offen liegt und die Steine, aus welchen das Staatsgebäude erbaut ist, lieferte. Diese Abtheilung ist häufig in mehrere untergeordnete Schichten getheilt, welche hinsichtlich des lithologischen Characters und der Fossilien

von einander verschieden sind; im Allgemeinen aber ist derselbe hauptsächlich ein rahmfarbener und eher weicher Magnesia-Kalkstein, welcher beinahe ausschließlich aus den Ueberresten von Meeresorganismen zusammengesetzt ist. Auf Kelley's Insel und Middle Island im Erie-See, — wie an den Fällen des Ohio, — bestehen einige seiner Schichten zu so großen Theilen aus Korallen, daß dieselben als alte Korallenriffe betrachtet werden müssen. Dieses Gesteiu enthält sehr wenig erdige, aber eine beträchtliche Menge organischer Stoffe, beim Schlagen mit dem Hammer verbreitet er einen stinkenden Geruch und enthält häufig Steinöl und Asphalt in den Zellen der Korallen. Diese Kohlenwasserstoffverbindungen sind ohne Zweifel dem Gestein eigen und stammen von den Weichtheilen der Thiere, deren Ueberreste so reich in demselben enthalten sind.

In dem alleroberſten Theil des Sandusky-Gliedes der Corniferous-Gruppe werden mehrere characteristische Hamilton-Fossilien in beträchtlicher Menge gefunden, zum Beispiel Spirifer mucronatus, Cyrtia Hamiltonensis, u. s. w. Ferner werden überall in der gesammten Formation eine Zahl von Arten gefunden, welche die Corniferous- und die Hamilton-Gruppe gemeinschaftlich besitzen, wie zum Beispiel Atrypa reticularis, Atrypa aspera, Strophodonta demissa, und, zwar viel seltener, Athyris spiriferoides. Durch das Vorkommen dieser Fossilien war ich lange Zeit veranlaßt zu bezweifeln, ob der Sandusky-Kalkstein nicht eher als ein Repräsentant der Hamilton-, als der Corniferous-Gruppe zu betrachten sei; nachdem ich aber alle Fossilien dieser Formation gesammelt hatte, fand ich, daß die Liste eine viel größere Anzahl von Corniferous-, als von Hamilton-Arten umfaßt; ferner sind alle Hamilton-Formen, welche nach unten den oberen Theil des Sandusky-Kalksteins durchdringen, der Corniferous- und der Hamilton-Gruppe gemeinsam. Es muß ferner angeführt werden, daß alle der auffälligsten Fossilien des Sandusky-Kalksteins in den unteren Gliedern der Corniferous-Gruppe gefunden werden, und daß deren Fauna daher vielmehr sich der Corniferous- als der Hamilton-Formation nähert.

Die Vermengung der Fauna der Hamilton- und Corniferous-Gruppe ist anscheinend hier etwas größer, als in New York; dies ist leicht zu erklären aus dem Umstand daß hier, wie in anderen Theilen der westlichen Staaten keine so auffallenden Zustandsveränderungen während der aufeinander folgenden Schichtenablagerungen, wie sie im Osten angedeutet sind, geherrscht haben. Ein hohes Meer herrschte im Westen während mehrerer aufeinanderfolgenden Perioden, in deren Verlauf eine ununterbrochene Serie von Kalksteinschichten gebildet wurde, während im Osten abwechselnd Ufer- und Seichtwasser-Zustände Schichten mechanischer Sedimente dazwischen lagerten und der Fauna einer jeden Formation eine größere Bestimmtheit verliehen.

Die auffallendsten Fossilien der Corniferous-Gruppe sind Fische, deren Liste gegenwärtig eine große Anzahl von Gattungen und Arten umfaßt. Diese Ueberreste finden sich am zahlreichsten im mittleren Theil des Sandusky-Kalksteins, woselbst eine Schichte als das Fischlager (fish bed) unter den Steinbrechern bekannt ist, denn die Oberfläche einer oder zweier Schichten ist an einigen Stellen beinahe vollständig bedeckt von Fisch-Bruchstücken — Schädelknochen, Kiefern, Zähnen u. s. w. Viele von den fossilen Fischen des Corniferous-Kalksteins findet man in einem anderen Theil dieses Berichtes abgebildet und beschrieben. Die merkwürdigsten der bis jetzt entdeckten Fische sind Macropetalichthys und Onychodus. Der erstgenannte scheint

nichts Anderes, als den Schädel hinterlassen zu haben; dieser bildete eine solide knöcherne Kapsel, welche aus einer Anzahl großer, vieleckiger (polygonaler) Platten, die noch fest unter einander verbunden sind und dem Kopfe einigermaßen das Aussehen eines Stör (sturgeon) -Kopfes verleihen, besteht. Dieser Fisch scheint, gleich dem Stör der Zähne entbehrt zu haben, indem eine Anzahl von Schädeln, welche gefunden wurden, deutlich ihre untere Fläche zeigen, aber auch nicht die Spur eines Zahnsystems besitzen. Weder Schuppen noch Stacheln wurden entdeckt, welche mit Macropetalichthys in Verbindung gebracht werden konnten; wir können daraus schließen, daß der Körper einfach mit einer derben Haut, gleich der der meisten Siluriden (Welse, cat fishes) der Gegenwart, bedeckt und das Gehirn allein durch eine knöcherne Hülle geschützt gewesen ist. Der Schädel der größten Individuen von Macropetalichthys besaß eine Länge von fünfzehn bis achtzehn Zoll; häufiger jedoch haben die erhaltenen Exemplare eine Länge von acht bis zwölf Zoll. Die äußere Oberfläche des Schädels war bedeckt mit schönen sternförmigen emailirten Höckerchen (Tuberkeln) gleich denen von Hugh Miller's Asterolepis.

Onychodus war anscheinend ein größerer Fisch als Macropetalichthys und viel besser ausgerüstet sowohl zum Angriff, als auch zur Vertheidigung. Der Kopf dieser Gattung war von einer großen Anzahl knöcherner, höckeriger Platten bedeckt, welche ohne Zweifel das Aeußere einer knorpeligen Gehirnkapsel bildeten; diese Platten waren aber so unvollständig unter einander verbunden, daß sie beinahe stets getrennt und auf dem Gestein zerstreut gefunden werden. Onychodus war mit gewaltigen Kiefern ausgerüstet, welche zuweilen eine Länge von ein und ein halb Fuß erlangten und mit dreiviertel Zoll langen Zähnen besetzt waren. Die Mandibeln (Unterkiefer) enthielten ferner zwischen ihren vorderen Enden einen Knochenbogen, aus welchen eine Spitze (crest) von sieben hacken- oder sförmig (sigmoidal) gebogenen kegelförmigen Zähnen hervorsprang. Diese Zähne waren vielmal größer, als die der Kiefer, und bildeten eine einzige senkrechte Reihe, welche augenscheinlich zum Durchbohren dienten, in vieler Hinsicht ähnlich dem Stachel eines Widders.

Einige der gewöhnlichsten und characteristischsten fossilen Mollusken der Corniferous-Gruppe, und solche, welche in einem anderen Theil dieses Berichtes beschrieben werden, sind in dem unten angefügten Holzschnitte dargestellt; es ist zu hoffen, daß mit Hülfe dieser Abbildungen der Fossilien dieser Gruppe, als gegenwärtig veröffentlicht werden, diese Formation, woimmer sie gefunden wird, leicht erkannt werde.

Fossilien des Corniferous-Kalksteins.

Fig. 28–31.

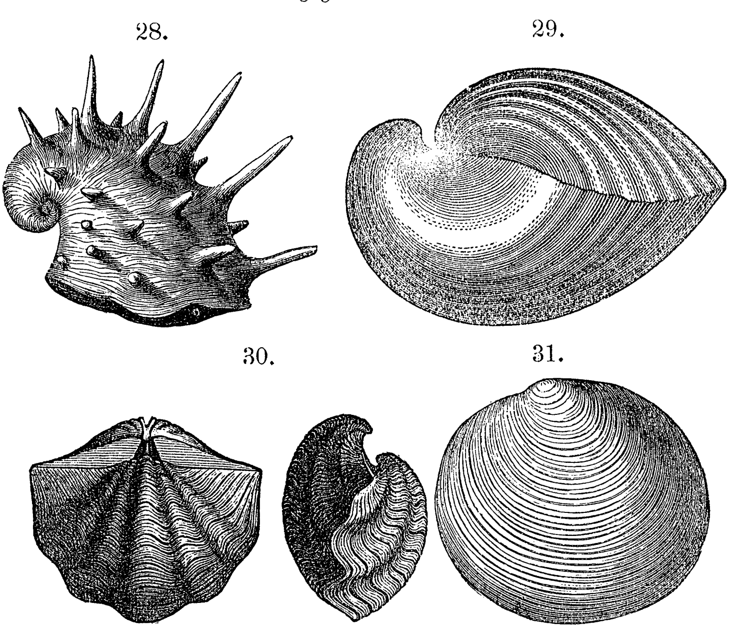


Fig. 28. Platyceras dumosum, Conrad.
„ 29. Pentamerus aratus, Conrad.
„ 30. Spirifer raricosta, Conrad.
„ 31. Lucina? proavia, Goldfuß.

So sonderbar, wie es erscheinen mag — da wir wissen, daß der Corniferous-Kalkstein eine Ablagerung des hohen Meeres ist, — sind vielleicht die interessantesten aller seiner Fossilien Landpflanzen. Diese bestehen aus geschwemmten Bruchstücken (Treibholz) von Stämmen und Zweigen, welche dem frühesten Landpflanzenwuchs, wovon wir Spuren im Thale des Mississippi finden, angehören. Die erhaltenen Exemplare sind bis jetzt nicht besonders zahlreich vertreten, aber die Steinbrüche von Sandusky und Delaware haben zwei gut unterschiedene Arten, außer Bruchstücken von anderen, welche unvollkommen erhalten sind, und deren botanische Verwandschaft bis jetzt noch nicht bestimmt worden ist, geliefert. Zu diesen Pflanzen des Corniferous-Kalksteins gehören drei oder vier Farnbäume, von denen zwei durch gut ausgeprägte und schöne Exemplare vertreten sind, welche einigen von den, jetzt auf der Erdoberfläche wachsenden sehr ähnlich sind. Diese habe ich Caulopteris antiqua und Caulopteris peregrina benannt. Wir müssen schließen, — aus Gründen, welche ich bei der Beschreibung der Cincinnati-Falte angeführt habe, — daß diese Pflanzen auf dem benachbarten Lande der alten silurischen Inseln gewachsen sind, und daß dieselben, nachdem sie vom Ufer in das Wasser gefallen oder durch einen alten Fluß in das Meer geflößt worden waren, auf das Meer hinaus getrieben und, durch eingedrun-

genes Wasser zum Sinken gebracht, in dem kalkigen Sediment, welches sich am Boden des Meeres ansammelte, eingebettet worden sind.

Von den anderen Landpflanzen, welche im Corniferous-Kalkstein gefunden wurden, erwähne ich ein einziges Exemplar von Lepidodendron, welches bei Sandusky gefunden wurde und anscheinend identisch ist mit einer Art (L. Gaspianum), welche aus der Hamilton-Gruppe von New York und der Gaspe-Formation von Canada erhalten worden ist.

Die Abdrücke von Meerespflanzen (Tange) finden sich an einigen Orten in Ohio eben so häufig im oberen Corniferous-Kalkstein, als sie in dem unteren Corniferous-Kalkstein — oder Cauda Galli — von New York vorkommen. Die am zahlreichsten vorkommenden sind Arten von Spirophyton; von diesen können alle, von Vanuxem und Hall abgebildeten Formen erkannt werden. Der Columbus-Kalkstein, welcher eine Ablagerung des hohen Meeres ist, enthält nur geringe Spuren von Meerespflanzen; der Sandusky-Kalkstein dagegen, eine Ablagerung aus einem seichten Meere oder von nahe dem Ufer, war deren natürliche Niederlage.

Fossilien des Corniferous-Kalksteins.

Fig. 32–36.

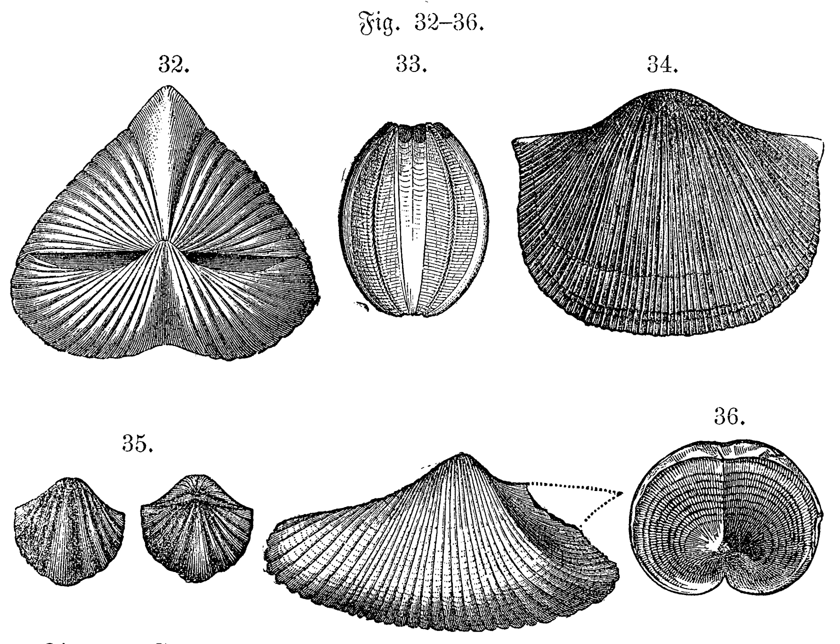


Fig. 32. Spirifer acuminatus, Conrad.
„ 33. Nucleocrinus Verneuili, Troost.
„ 34. Strophodonta hemispherica, Hall.
„ 35. Spirifer gregarius, Hall.
„ 36. Conocardium trigonale, Conrad.

Der Corniferous-Kalkstein ist für die Bevölkerung unseres Staates nicht weniger wichtig in wirthschaftlicher Beziehung, als interessant in wissenschaftlicher Hinsicht,

indem derselbe mehrere der besten Kalksorten und Bausteine, die im Staate gebraucht werden, liefert. Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Schichten des Corniferous-Kalksteins zeigt, wie man findet, beträchtliche Verschiedenheiten; der Sandusky-Kalkstein enthält viel mehr erdige Bestandtheile, als der darunter lagernde Columbus-Kalkstein. Letzterer ist in hohem Grade krystallinisch, besteht in vielen Fällen aus den Ueberresten von Korallen und Schalengehäusen und ist aus diesem Grunde eine sehr reine organische Ablagerung. Beinahe sämmtlicher, am Seeufer östlich von Sandusky gebrauchte und von da in das Innere des Staates verschickte Kalk wird aus den unteren Gliedern des Corniferous-Kalksteins gewonnen. Dieser Kalk wird zum größten Theil aus den Steinbrüchen auf Kelley's Island und bei Marble Head, dem äußersten Ende der Halbinsel, bezogen. An einigen Orten bietet die Corniferous-Formation einen Baustein, welcher hinsichtlich der Schönheit hinter keinem der in Ohio gefundenen zurücksteht; diese Formation liefert den Baustein, welcher in Columbus allgemein verwendet wird, und aus diesem Materiale wurde, wie bereits erwähnt worden ist, das Staatsgebäude aufgeführt. Am Seeufer, wo der Corniferous-Kalkstein mit dem Sandstein von Berea und Amherst zu concurriren hat, findet derselbe eine weniger ausgedehnte Verwendung, aber Steine von guter Qualität, von sehr homogener Textur und Farbe und in Blöcken von irgend einer gewünschten Größe werden von den Herren Clemons bei Marble Head gebrochen. Eine noch schönere Varietät des Corniferous-Kalksteins, — ein reines, rahmfarbenes, homogenes Gestein — wird vom Herrn Clark bei Delphos gebrochen und wird von diesem Orte aus in ziemlich großer Menge der Linie des Miami-Canales entlang verschifft.

Das obere Glied des Corniferous-Kalksteines liefert den harten blauen Stein, welcher in Sandusky und Delaware so vielfach für architectonische Zwecke verwendet wird.

Untenstehend gebe ich eine Analyse des oberen Gliedes des Corniferous-Kalksteins aus den Brüchen bei Marble Head und auf Kelley's Island.

Analysen von Corniferous-Kalkstein, ausgeführt von Prof. J. L. Cassels.

	1.	2.
Hygrometrische Feuchtigkeit	0.80	0.80
Kieselerde	0.40	0.15
Organische Stoffe	0.05	0.02
Kohlensaurer Kalk	78.00	83.20
Kohlensaure Magnesia	20.75	15.83
Im Ganzen	100.00	100.00

1. Kalkstein aus dem Steinbruche von G. W. Callins auf Kelley's Island.
2. „ „ der Herren Clemons bei Marble Head.

Folgende Liste enthält die Mehrzahl der Fossilien des Corniferous-Kalksteins von Ohio, welche bereits vor der Organisation der gegenwärtigen geologischen Aufnahme beschrieben worden sind.

Atrypa reticularis.
A. aspera.
Merista scitula.
M. nasuta.
Strophodonta demissa.
S. hemispherica.
S. Pattersoni.
Spirifer gregarius.
S. acuminatus.
S. macra.
S. macrothyris.
S. raricosta.
S. Manni.
S. Grieri.
Tentaculites scalaris.
Platyceras dumosum.
Lucina? proavia.
Gyroceras undulatum.
Euompohlus DeCewi.
Loxonema Leda.
Pleurotomaria Kearnyi.
Turbo Shumardi.
Orthis propinqua.
Dalmania selenurus.
Proetus crassimarginatus.
Nucleocrinus Verneuili.
Zaphrentis gigantea.
Cyathophyllum rugosum.
Favosites Goldfusi.
F. polymorpha.
F. turbinata.
Phillipsastrea gigantea.

Weitere Einzelheiten über den Bau und die Fossilien der Corniferous=Gruppe findet man in den Berichten über die Geologie der Counties Erie, Delaware und Franklin.

Hamilton=Gruppe.

Während die Identificirung des Corniferous=Kalksteins von Ohio mit seinem Aequivalente in der New Yorker Serie früh und genau geschehen ist, wurden die Beziehungen der Gesteinsgruppe, welche darüber lagert, zu den Schichten, welche in allgemeiner Weise dieselbe Lage in anderen Staaten einnehmen, nicht so leicht erkannt. Hinsichtlich ihrer Beziehungen herrscht nicht nur eine große Meinungsverschiedenheit, sondern es wurden auch große Irrthümer begangen; deßwegen dürfen wir zu den wichtigsten Ergebnissen der ersten Jahresarbeit des gegenwärtigen geologischen Corps die Beseitigung der Zweifel und die Berichtigung der Irrthümer, zu welchen diese Gruppe Veranlassung gegeben hatte, rechnen. In New York folgten in aufsteigender Reihenfolge dem Corniferous=Kalkstein die Gesteine der Hamilton=Periode, welche erstens den Marcellus=Schieferthon, dann die eigentliche Hamilton=Formation, — welche aus dem Hamilton= und Moscow=Schieferthon, nebst dem Tully= und Encrinal=Kalkstein besteht, — auf welcher der Genessee=Schieferthon lagert, umfaßt. Die ganze Gruppe besitzt im mittleren Theil von New York eine Mächtigkeit von mehr als eintausend Fuß, wird aber an den Ufern des Erie=Sees mit gänzlicher Ausscheidung der Kalksteinglieder auf die Hälfte verringert. Im mittleren Theil von Ohio ist die Aufeinanderfolge der Schichten, welche über dem Corniferous=Kalkstein lagern und dadurch in allgemeiner Weise mit den von mir aufgezählten correspondiren, wie folgt: Zuerst und zu unterst liegt der „Huron=Schieferthon", eine bituminöse Masse von dreihundert Fuß Mächtigkeit; über diesem befindet sich die Waverly=Gruppe, welche aus feinkörnigen Sandsteinen und Schieferthonen von fünfhundert Fuß Mächtigkeit besteht; auf die Waverly=Gruppe folgt das Steinkohlenconglomerat. In Kentucky, Tennessee und Indiana ist der Corniferous=Kalkstein da, wo er vorhanden ist, unmittelbar von dem schwarzen Schieferthon überlagert und, obgleich einige Fossilien, welche im Allgemeinen als characteristisch für die Hamilton=Gruppe gehalten werden, zuweilen in dem oberen Corniferous=Kalkstein gefunden werden, so sind es doch nur solche,

welche der Corniferous- und der Hamilton-Formation gemeinsam sind, auch wurden dort keine wohlbegrenzten Hamiltonschichten entdeckt. Als wir jedoch dazu kamen, diesen Theil der geologischen Säule im nördlichen Ohio sorgfältig zu untersuchen, fanden wir gewisse Schichten vorhanden, welche in den angeführten Oertlichkeiten fehlen und die uns in den Stand setzen, eine genauere Bestimmung der Beziehungen der verschiedenen Formationen zu machen, als je zuvor geschehen ist. Zum Beispiel: bei Prouts Station, acht Meilen südlich von Sandusky, wird die obere Abtheilung des Corniferous-Kalksteins nach Oben von einer Schichte Mergel und mergeligen Kalksteins von zehn bis zwanzig Fuß Mächtigkeit gefolgt, welche eine große Menge von Hamilton-Fossilien, aber keine, welche dem Corniferous-Kalkstein angehören, enthält. Die Fossilien, die ich im Auge habe, sind Spirifer mucronatus, Strophodonta demissa, Athyris spiriferoides, Cyrtia Hamiltonensis, Phacops bufo, Heliophyllum Halli, u. s. w. Der mergelige Schieferthon dieser Localität wird unmittelbar von dem Huron-Schieferthon überlagert. Auf der Farm von Herrn D. C. Richmond, welche vier Meilen südlich von Sandusky liegt, sind die obersten Schichten des Corniferous-Kalksteins bedeckt mit Abdrücken von Spirifer mucronatus, aber vermengt mit Spirifer gregarius, S. acuminatns und verschiedenen anderen wohlbekannten Fossilien des Corniferous-Kalksteins. Bei Bellevue, wenige Meilen südlich und westlich der letzterwähnten Oertlichkeit ruht der Huron-Schieferthon unmittelbar auf den harten, blauen Schichten des Sandusky-Sandsteins, welche Strophodonta hemisphaerica und Schuppen und Zähne von Onychodus sigmoides enthalten. In Tully Township, Marion County, werden unmittelbar unter dem schwarzen Schieferthon einige dünne Schichten harten, blauen Kalksteins gefunden, welche die wohlbekannten Hamilton-Fossilien Pterinea flabella, Nyassa arguta und Tropidoleptus carinatus enthalten. Unter diesen kommen die Schichten blauen Kalksteins, welche Gyroceras undulatum, G. Ohioense, u. s. w., welche den Sandusky-Sandstein characterisiren, enthalten. Bei Delaware ist ein hellgrauer Mergel zwischen dem schwarzen Schieferthon und dem Corniferous-Kalkstein gelagert, welche kleine Concretionen, welche um die Knochen und Zähne einiger kleiner, bis jetzt noch nicht bestimmter Fische gebildet sind, enthält. Dieser Mergel repräsentirt wahrscheinlich die Hamilton-Formation, es wurde jedoch südlich von diesem Punkte bis jetzt keine Spur derselben entdeckt. Herr Winchell gibt an, daß er Cyrtia Hamiltonensis und Spirifer mucronatus im Sandusky-Kalkstein an verschiedenen Orten zwiichen Delaware und dem Erie-See gefunden habe, und fühlt sich deswegen veranlaßt, alle blauen, schaligen Schichten, welche ich für oberen Corniferous-Kalkstein erachtet habe, als einen Theil der Hamilton-Gruppe zu betrachten. In allen Entblößungen, welche ich von diesem Glied der Serie untersucht habe, fand ich Corniferous-Fossilien bedeutend vorherrschen und die wirklichen Hamilton-Arten auf die obersten Schichten beschränkt. Durch eine Verbindung der Thatsachen, welche angeführt wurden und anderer von gleichem Werthe, bin ich veranlaßt anzunehmen, daß wir auf der Strecke zwischen Sandusky und Columbus die äußerste westliche Kante der Hamilton-Formation besitzen. An gewissen Oertlichkeiten gibt es gut ausgeprägte Schichten, welche diese Gruppe repräsentiren, während an anderen die ächte Hamilton-Formation fehlt und der Huron-Schieferthon direct auf dem Corniferous-Kalkstein ruht. Es scheint auch richtig zu sein, daß wir in Ohio eiue Vermengung der Hamilton- und Corniferus-Fauna in grö-

ßerer Ausdehnung, als in New York bemerkbar ist, besitzen. Wie bereits angeführt worden ist, wurde die Hamilton-Gruppe in demselben Becken mit dem Corniferous-Kalkstein abgelagert, jedoch zu der Zeit als dieses Becken seichter und schmäler als zuvor geworden war. In jenem Theil von Ohio, dessen in den vorstehenden Bemerkungen Erwähnung gethan wurde, bildete die Cincinnati-Falte das Ufer des Hamilton-Meeres und, da die Ueberfluthung der Falte während der Hamilton-Periode viel geringer gewesen ist, als in der Corniferous-Periode, reichen die Sedimente der Hamilton-Formation eine geringere Strecke an deren Flanken hinauf, als die der Corniferous-Formation.

Auf der westlichen Seite der anticlinischen Achse geht der Corniferous-Kalkstein nach Oben allmählig in blätterige, mergelige Schichten über, welche viele Fossilien der Hamilton-Gruppe enthalten. Diese Schichten findet man auf einer langen Linie des Zutagetretens, welche von Antwerp den Maumeefluß hinab nach Defiance und von da mit einem ziemlich geschlängelten Verlauf zur Michigan Grenze nahe Sylvania sich zieht. In diesem Theil des Staates ist die Hamilton-Formation anscheinend mächtiger und anhaltender, als auf der östlichen Seite der anticlinischen Achse, geht aber so allmählig in den Corniferous-Kalkstein über, daß es schwierig ist, eine Grenzlinie zwischen beiden zu ziehen. Nördlich von Ohio, in Michigan und dem westlichen Canada, ist die Hamilton-Gruppe viel mächtiger und besser ausgeprägt, als an irgend einem Orte innerhalb unseres Staates.

Aus allen vor uns liegenden Thatsachen geht hervor, daß die Linie des Zutagetretens der Hamilton-Formation sich um die Cincinnati-Falte herum zieht, parallel mit jener des Corniferous-Kalksteins, aber überall von deren Achse weiter entfernt; letzteres ist nicht das Resultat der Erosion, sondern weil während der Hamilton-Periode die Strecke trocknen Landes breiter und die Ausdehnung des Meeres schmäler gewesen ist, als vorher.

Fossilien der Hamilton-Gruppe.

Fig. 37–42.

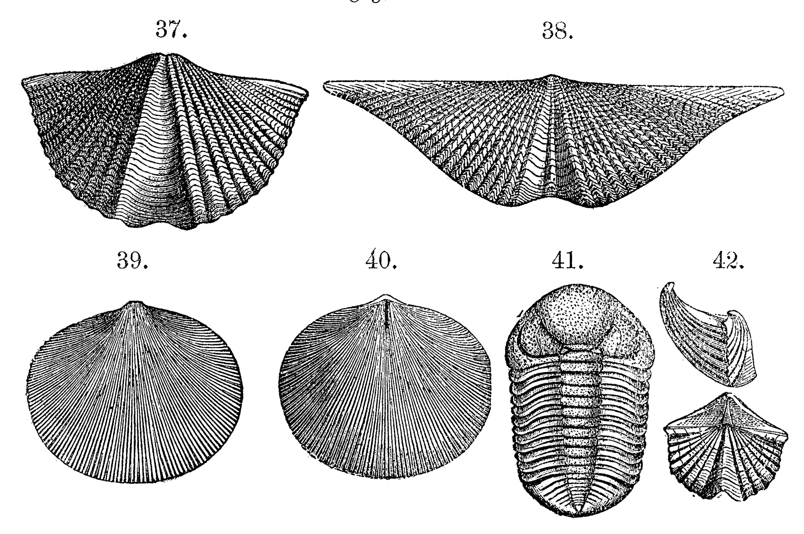


Fig. 37. Spirifer mucronatus, Conrad, kleine Veränderung.
„ 38. S. mucronatus, breite Form.
„ 39–40. Orthis Vanuxemi, Billings.
„ 41. Phacops bufo, Green.
„ 42. Cyrtia Hamiltonensis, Hall.

Huron-Schieferthon.

Eines der am stärksten ausgeprägten Elemente in dem geologischen Bau unseres Staates ist eine Masse schwarzen, bituminösen Schieferthons von 200 bis 350 Fuß Mächtigkeit, welche von dem ersten geologischen Corps, als der schwarze Schieferthon (black shale) bezeichnet worden ist. Diese Formation unterlagert die ganze nordwestliche Ecke von Ohio, welche die Counties Williams, Fulton und Defiance umfaßt; sie bildet ferner einen Gürtel des Zutagetretens von zehn bis zwanzig Meilen Breite, welcher sich von der Mündung des Huronflußes bis zu der des Sciotoflußes erstreckt. Früher wurde angenommen, daß das Seeufer von nahe Sandusky bis zur Grenze von Pennsylvanien aus Huron-Schieferthon bestehe; unsere späteren Beobachtungen haben jedoch nachgewiesen, daß diese Formation in Lorain County ostwärts unter den Spiegel des Sees sich senke; von diesem Punkt bis zur Ostgrenze des Staates wird der Rand des Sees von den darüberlagernden Schichten blauen und grünen Schieferthons, welchen ich den Erie-Schieferthon genannt habe, gebildet.

Das allgemeine Verhalten des Huron-Schieferthons zeigt sich sehr gut in den schönen Durchschnitten, welche sich an den Ufern des Sciotoflußes und des Ohio nahe Portsmouth bieten, ferner in seinen Entblößungen an der Big Walnut Creek östlich von Columbus, bei Worthington, Delaware, an den Ufern des Huronflußes, u. s. w.

In dem mittleren und südlichen Theil des Staates bildet der Huron-Schieferthon eine beinahe homogene Masse; bei seinem nördlichen Zutagetreten jedoch ist er in mäßigem Grade wechsellagernd mit dem darüberliegenden Erie-Schieferthon. Zum größten Theil besteht er aus dünnblätterigem bituminösen Schiefergestein, welches, wenn frisch gebrochen, tief schwarz ist, aber durch die Oxydation seines Kohlenstoffs grau verwittert; es ist auch, wenn vor der Einwirkung der Luft geschützt, sehr compact und kann in großen und soliden Blöcken herausgenommen werden. Letztere aber spalten sich bald durch das Bloßliegen und die Felsen, welche von dem Zutagetretenden des Schieferthons gebildet werden, stellen gewöhnlich einen Abhang dar, welcher mit kleinen Flocken des sich zersetzenden Materiales, welches oft roth gefärbt ist durch die Oxydation des Eisens, das es normal als ein Sulphuret (Schwefeleisen) enthält, bedeckt ist. Der Gehalt brennbaren Stoffes, welcher darin enthalten ist, wechselt zwischen zehn und fünfundzwanzig Procent, und mit Erfolg wurde dieses Gestein zur Gewinnung von Oel mittelst der Destillation verwendet. Es enthält ferner an verschiedenen Orten Lager von Asphalt (Erdpech) oder asphaltischer Kohle, welche im Ansehen und in Eigenschaften dem Albertit sehr ähnlich ist. Diese Lagen sind zuweilen von dünnen Schichten des Schiefergesteins durchzogen und füllen zuweilen senkrechte Spalten aus; einer der letzteren, welche nahe Avon Point in Lorain County gefunden worden ist, ist zwei und ein halb Zoll dick.

Oel- und Gasquellen sind gleichfalls constant mit dem Zutagetretenden dieser Formation verbunden. Ich werde Gelegenheit haben, desselben nochmals Erwähnung zu thun; im Vorbeigehen will ich gleich hier bemerken, daß wir allen Grund haben zu der Annahme, daß die schwarzen Schieferthone, von denen der Huron-Schieferthon die westliche Erstreckung bildet, den Brunnen am Oil-Creek das gesammte Oel und den Gasquellen am Seeufer das Gas liefern. Die Kohlenwasserstoffverbindungen, welche aus dem Zutagetretenden des Huronschieferthons entweichen, sind anscheinend das Product einer constanten spontanen Destillation; hätten wir daselbst eine Reihe rissiger und poröser Schichten darüber lagern, um diese brennbaren Verbindungen aufzunehmen, und noch höher darüber eine nicht durchlassende Schichte, welche als eine abschließende Decke dienen würde, — so daß wir von der im Laufe der Zeiten angesammelten Ausscheidung abziehen könnten, — würden wir an vielen Stellen Gas- und Oelbrunnen finden, welche die Eigenthümer derselben reich entschädigen würden. Unter den herrschenden Umständen jedoch entweichen sowohl Gas, als Oel im Allgemeinen so schnell, als sie gebildet werden, so daß die meisten unserer Versuche, sie in lohnenden Mengen zu gewinnen, erfolglos gewesen sind. Der Asphalt, dessen ich erwähnt habe, ist nach meinem Dafürhalten nichts anderes als der feste Rückstand, welcher bei der spontanen Destillation des Petroleums zurückgelassen worden ist.

Die Entblößungen des Huron-Schieferthons zeigen beinahe überall Spuren von Meerespflanzen, außer diesen ist er aber sprüchwörtlich arm an Fossilien. Im südlichen Theil von Ohio, wie in Kentucky und Tennessee, kommen kleine Arten von Lingula und Discina stellenweise in ziemlicher Menge in dieser Formation vor; bis vor kurzer Zeit wurde angenommen, daß sie Fossilien von beträchtlicher Größe und Interesse entbehre. In Anbetracht dieser Eigenthümlichkeit ist es nicht überraschend, daß eine große Meinungsverschiedenheit in Betreff des Alters und der Beziehungen dieser Ablagerung herrschten. Lingula und Discina, deren ich Erwähnung gethan habe,

wurden eine Zeit lang für identisch mit Lingula spatulata und Discina lodensis gehalten, und aus diesem Grunde glaubt man, daß dieselben den Beweis der Gleichwerthigkeit (Aequivalenz) dieses Gesteins mit dem Genessee-Schieferthon liefern. Vor einigen Jahren wurde jedoch nachgewiesen, daß die Identificirung dieser Fossilien falsch gewesen ist und daß dieselben neue Arten sind, somit ohne Werth für die Bestimmung der Beziehungen der Formation. Die Mehrzahl der Geologen, welche seitdem Gelegenheit hatten, des Huron-Schieferthons Erwähnung zu thun, nannte denselben Marcellus-Schieferthon, ohne jedoch genügenden Grund für diese Benennung anzugeben. Die Bestimmung des Alters dieser Ablagerung war somit eine der ersten Obliegenheiten, welche sich uns nach der Organisation der gegenwärtigen geologischen Aufnahme darbot. Bereits vorher jedoch hatte Rev. H. Hertzer durch seine Entdeckungen bei Delaware von Ueberresten gewaltiger Fische in den kalkigen Concretionen des Huron-Schieferthons bewiesen, daß diese Formation, anstatt ohne Fossilien zu sein, die merkwürdigsten und interessantesten Fossilien, welche je in diesem Staate an das Tageslicht gebracht worden sind, enthalte. Diese gehörten jedoch gleichfalls Arten an, welche in der Wissenschaft nicht bekannt waren und uns in keiner Weise bei unseren Versuchen, das Alter dieses Gesteins zu bestimmen, behülflich waren, ausgenommen, daß sie zeigten, daß dasselbe einen Theil des devonischen Systems bildet. Während einer langen Zeit war das Suchen in dem Huron-Schieferthon nach bekannten Fossilien fruchtlos schließlich aber fanden wir einige wenige, welche der Portage-Gruppe von New York angehören: diese, wie auch ein sorgfältiges Verfolgen der Gesteine dem Seeufer entlang befähigen uns mit Bestimmtheit zu behaupten, daß der Huron-Schieferthon hauptsächlich den Gadeau-Schieferthon der New Yorker Geologen vertrete und mit diesem Alles, was wir von dem darunterliegenden Genessee Gestein besitzen. Die Fossilien, worauf ich mich beziehe, sind Clymenia? complanata, Chonetes? preciosa, Orthoceras aciculum und Leiorhynchus quadricosta. Eine kleine Discina, eine Loxonema und zwei Arten von undeutlichen Muschelthieren wurden gleichfalls in dieser Formation gefunden, waren aber ohne Bedeutung für die vorliegende Frage. Man kann sagen, daß von den aufgezählten Fossilien Clymenia complanata absolut diagnostisch für die Portage-Gruppe ist.

Beim Verfolgen der Gesteine von New York westwärts wurde gefunden, daß die schwarzen bituminösen Schieferthone bei weitem persistenter sind, als ihre begleitenden grünen thonigen Schiefergesteine und Sandsteine. Wo der Cashaqua-Schieferthon, welcher die schwarzen Schieferthone der Genessee- und Portage-Gruppe trennt, zum letzten Male beobachtet wird, hat er sich auf dreißig Fuß Mächtigkeit vermindert ohne Zweifel verliert er sich, ehe er Ohio erreicht.

Daß der Huron-Schieferthon nicht das Aequivalent des Marcellus-Gesteins ist, wird bewiesen nicht nur durch das Vorkommen von Portage-Fossilien in demselben, sondern auch durch die wohl gekennzeichneten Hamilton-Schieferthone, welche dasselbe, wie wir gezeigt haben, unterlagern. Wenn der Huron-Schieferthon Marcellus-Gestein wäre, würde er unter dem Hamilton-Schieferthon sein. Die Gründe, welche die Anwendung des Namens Huron-Schieferthon auf den „schwarzen Schiefer“ (black slate) veranlaßten, sind in dem Kapitel über die geologischen Beziehungen unserer Gesteine enthalten.

Der untere Theil des Huron Schieferthons enthält an allen Orten, wo derselbe

sichtbar ist, Concretionen unreinen kohlensauren Kalkes; diese sind zuweilen unregelmäßig gestaltet, häufiger vielleicht aber beinahe kugelrund, und erlangen eine beträchtliche Größe. Einige, welche bei Worthington in Franklin County gesehen werden können, haben einen Durchmesser von zehn Fuß und sind beinahe kugelrund. Augenscheinlich wurden dieselben an dem Orte, den sie einnehmen, gebildet, indem viele derselben eine eigenthümliche trichterförmige Vertiefung aufweisen, welche die obere Fläche bezeichnet. Die Schieferthonschichten sieht man über und um diese Septarien gebogen; dieser Umstand wurde für einen Beweis gehalten, daß die Schieferthonlagen über dieselben abgelagert wurden, nachdem sie ihre gegenwärtige Größe und Gestalt erlangt hatten. Dieser Anschein ist jedoch gänzlich dem Volumverlust im Schieferthon zuzuschreiben, einer Folge der senkrechten Zusammenpressung durch die darüberlagernden Gesteine. Alle derartigen thonigen Schichten schrumpfen um die Hälfte oder mehr ein, wenn sie aus Schlamm zu Gestein gepreßt werden. Die soliden Concretionen geben nur wenig oder gar nicht dem Drucke nach und deswegen sind die Schieferthonschichten um dieselben gekrümmt.

Die Quelle der kohligen Bestandtheile, welche ein so auffallender Zug im Huron-Schieferthon sind, bot ein schwieriges Problem allen Denen, welche über diesen Gegenstand nachgedacht haben. Die Weise, in welcher die mechanischen Sedimente angehäuft wurden, können wir leicht verstehen, wie auch die Art, in welcher die organischen Materialien, welche unsere Kalksteine zusammensetzen, auf dem Boden des Meeres abgelagert wurden. Wir können uns auch genügend überzeugen von der Weise, in der die Steinkohlenlager unserer Kohlenserie gebildet worden sind; aber die Bildung und eigentliche Vertheilung der kohligen Stoffe, womit diese Formation erfüllt ist, sind Erscheinungen, welche keine leichte Erklärung zulassen.

Die Entwicklung schwarzer Schieferthone auf dem Horizont des Huron-Schieferthons in Canada, New York und Pennsylvanien ist bereits erwähnt worden.

Indem wir uns von Ohio südwärts begeben, finden wir den Huron-Schieferthon alle Gesteine der Kohlenformation von Kentucky unterlagernd und einen markirten Zug in den geologischen Durchschnitten von Tennessee bildend. Dort aber hat er an Volumen abgenommen, indem er eine, im Allgemeinen nicht größere Mächtigkeit als von 30 bis 60 Fuß erreicht, ist jedoch mehr compact und homogen und enthält einen größeren Procentgehalt bituminöser Stoffe, als weiter nördlich. In Indiana und Michigan begegnen wir gleichfalls dem „schwarzen Schieferthon", so daß es augenscheinlich ist, daß derselbe früher einmal einen Flächenraum, welcher gleich dem mehrerer unserer größten Staaten ist, eingenommen hat.

Aus den Beziehungen des Huron-Schieferthons zu den darüber und darunterliegenden Gesteinen, wie auch aus seinem eigenen inneren Bau geht hervor, daß die Materialien welche ihn zusammensetzen, in einem stillen Wasserbecken angesammelt worden sind. Derselbe ruht auf den Kalksteinen, welche den Boden des Steinkohlenmeeres gebildet hatten, und wird nach Oben gefolgt von feinen, thonigen Schiefergesteinen, welche sehr eben und regelmäßig geschichtet sind; — Alles weist auf einen ruhigen Ablagerungsvorgang und verhältnißmäßiges Entferntsein von Landoberflächen und Uferlinien.

Ohne dieses Problem in allen seinen Beziehungen zu besprechen, will ich anfüh-

ren, daß die Resultate eines Studiums, welches ich diesem Gegenstande gewidmet habe, in kurzen Worten folgendermaßen gegeben werden können.

Erstens: Die Beschaffenheit der Sedimente, welche den Huron-Schieferthon zusammensetzen, nämlich: die ungemeine Feinheit der mineralischen Bestandtheile, der große Procentgehalt und die gleichförmige Vertheilung des Kohlenstoffs, die eigenthümliche Verbindung dieses kohligen Elementes — hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffverbindungen bestehend —, die Ueberfülle an Meerespflanzen und das Fehlen von Landpflanzen, — alle vereinigen sich zu zeigen, daß dieses Gestein in einem hohen Meere und nicht unmittelbar in der Nähe des Landes abgelagert worden ist.

Zweitens: Unter derartigen Umständen sind wir gezwungen, die kohligen Bestandtheile Meerespflanzen oder Meeresthieren zuzuschreiben. Wenn dieselben von Meeresthieren abstammen würden, und zwar von solchen, von denen wir wissen, daß sie in bedeutendem Maße zu den organischen Bestandtheilen der Gesteine — der bituminösen Kalksteine zum Beispiel — beigetragen haben, müßten wir eine größere Menge von Spuren ihrer Structur finden, als in Wirklichkeit der Fall ist, da dieselben in der That fast gänzlich fehlen. Aus diesem Grunde sind wir gezwungen, diese Ansammlung bituminöser Stoffe als das Resultat des Wachsthums von Meeresalgen (Tange) in Meeresbecken zu betrachten.

Drittens: die meisten Meerespflanzen, mit denen wir bekannt sind, wachsen am Ufer oder in seichtem Wasser; ferner können wir uns kaum vorstellen, daß ein so großer Flächenraum, wie der ist, welcher vom Huron-Schieferthon eingenommen wird, mit einem Seichtwasser-Pflanzenwuchse bedeckt gewesen sei, ohne an einigen Stellen das Vorhandensein von Uferlinien aufzuweisen. Es ist zwar richtig, daß zuweilen ein mächtiges Wachsthum von Wasserpflanzen fern vom Land statt hat, woselbst die Pflanzen keine Anheftungsstelle am Meeresboden haben. Von derartigen Flächen besitzen wir ein typisches Beispiel in dem „Sargasso Meer", durch welches Columbus sich Bahn brach, als er die Fahrt, welche die Entdeckung Amerika's zur Folge hatte, machte. Hier sowohl, als bei anderen ähnlichen Seetang-Strecken (s. g. Sargasso-Wiesen), schwimmt der ganze Pflanzenwuchs auf der Oberfläche des Wassers und bewahrt ein kräftiges und üppiges Gedeihen ohne jede Verbindung mit dem Meeresboden oder Ufer. Entsprechend diesem Wachsthum muß die Zersetzung pflanzlicher Gewebe in großem Maßstabe vor sich gehen. Die Produkte einer solchen Zersetzung müssen als ein feinvertheilter kohlenstoffhaltiger Schlamm auf den Boden des Meeres fallen; mit diesem Schlamm vermengen sich Stengel und Blätter, welche durch Gewalt oder Fäulniß losgelöst werden. Unter allen derartigen Pflanzendecken (Meereswiesen) müssen wir in einem Meere, in welchem ein feines mechanisches Sediment abgelagert wird, nothwendigerweise eine Ansamulung von Schlamm, welcher einen bedeutenden Procentgehalt kohlenstoffhaltiger Bestandtheile enthält, finden, — mit anderen Worten, die Elemente eines bituminösen Schieferthons. Die beweisführende Lösung dieses Problems, welche geduldiges und erschöpfendes Studium ohne Zweifel in zukünftiger Zeit liefern wird, abwartend, biete ich als eine mögliche Erklärung der eigenthümlichen Verhältnisse des Huron-Schieferthons die Hypothese, daß dessen Kohlenstoff von einem Pflanzenwuchs, welcher die Ufer besäumte und die Oberfläche eines stillen und beinahe landumgebenen Meeres bedeckte, herrührt.

Die merkwürdigen fossilen Fische des Huron-Schieferthons, deren Erwähnung gethan worden ist, findet man eingehend beschrieben in dem paläontologischen Theil dieses Berichtes. Einige Worte in Betreff der geographischen Vertheilung dieser Fische und der Umstände ihres Auffindens dürften an diesem Platze nicht ohne Interesse sein.

Die zwei außerordentlichsten von diesen Fischen, Dinichthys Hertzeri und Aspidichthys clavatus, sind beide zuerst von Rev. H. Hertzer bei Delaware in Delaware County gefunden worden, während derselbe als ein Reiseprediger der deutschen Methodistenkirche dort stationirt war. Beim Untersuchen der Concretionen, welche im Huron-Schieferthon enthalten sind, entdeckte er in einigen derselben Bruchstücke großer Knochen. Diese arbeitete er mit unglaublicher Geduld aus ihrer harten und spröden Grundmasse (Matrix) heraus und übergab sie mir zur Untersuchung. Ich fand, daß es Ueberreste von Fischen von größeren Dimensionen und massiverem Bau waren, als irgend welche andere, bis dahin gekannte fossile Fische besitzen, und daß dieselben neue Gattungen und Arten bilden, aber Verwandschaft mit dem Placodermen Coccosteus, Pterichthys und Asterolepis des alten rothen Sandsteins von Schottland zeigen. Eine große Menge von Kiefern und Schädelplatten von Dinichthys wurde seitdem gefunden, so daß ich im Stande bin, den Kopf in ziemlich genügender Weise wieder herzustellen. Der Kopf war ungefähr drei Fuß lang und zwei Fuß breit, bedeckt mit starken knöchernen Platten und mit massiven Kiefern und Zähnen ausgestattet. Von Aspidichthys ist bis jetzt nur die mittlere Rückenplatte gefunden, aber nicht in den Concretioneu, sondern in dem blätterigen Schieferthon liegend. Obgleich unvollständig ist diese Platte doch 13 zu 17 Zoll lang und in der Mitte mehr als einen Zoll dick. Augenscheinlich entspricht sie der centralen Platte des Panzers von Pterichthys, ist aber beinahe hundertmal so groß.

In letzterer Zeit habe ich zahlreiche Exemplare von Kiefern und Platten von Dinichthys, — obgleich keines so schön als jene bei Delaware erhaltenen, — in den Concretionen, welche bei Monroeville am Huronfluß aus dem Huron-Schieferthon heraus gefallen waren, gefunden.

Ungefähr zur selben Zeit, als Herr Hertzer die Fischüberreste bei Delaware entdeckte, fand Herr J. Terrell von Elyria mehrere große, durch Wasser abgeschliffene Bruchstücke schwarzer mineralischer Knochen am Seestrande westlich von Avon Point. Diese waren augenscheinlich aus dem Felsen des Huron-Schieferthons, welcher daselbst das Seeufer bildet, herausgefallen. Als ich diese Knochen, welche Herr Terrell nach Cleveland gebracht hatte, untersuchte, entdeckte ich, daß es Theile des "os medium dorsi" (mittleren Rückenknochen) von Dinichthys sind. Es ist dieses eine Platte, welche den Rückenbogen unmittelbar hinter dem Kopfe bedeckte und in einigen Fällen zwei Fuß Länge und Breite und mehr als zwei Zoll Dicke in ihrem mittleren vorderen Theil besaß. Seit seiner ersten Entdeckung dieser interessanten Ueberreste hat Herr Terrell das Suchen nach denselben mit großem Enthusiasmus und Erfolg fortgesetzt. Unter mehreren Hunderten weniger wichtiger Knochen sind an dieser Oertlichkeit von Herrn Terrell, Prof. G. N. Allen und Herrn A. W. Wheat auch zwei beinahe vollständige Schädel und zwei vollkommene Rückenschilder gefunden worden.

Der wirthschaftliche Werth des Huron-Schieferthons wird ausführlicher in jenem Bande unseres Berichtes besprochen werden, welcher der wirthschaftlichen Geologie

gewidmet ist; eine kurze Bemerkung über diesen Gegenstand wird hier nicht außer Platz sein.

Ich habe bereits des Huron-Schieferthons als eine vermuthliche Quelle des größeren Theiles des in diesem Lande gewonnenen Petroleums Erwähnung gethan. Diese Ansicht, welche zum ersten Male in einem in dem Ackerbau-Bericht von Ohio im Jahre 1859 veröffentlichten Aufsatze über „die Steinöle von Ohio" ("Rock Oils of Ohio") aufgestellt worden ist, wurde von hoher Autorität bestritten, wird aber jetzt, wie ich denke, ziemlich allgemein von den Geologen angenommen. Die Argumente über diese Frage werden ausführlicher an einem anderen Orte gegeben werden, im Vorübergehen will ich jedoch bemerken, daß die Umstände, welche mich zur Annahme dieser Ansicht veranlaßten, in kurzen folgende sind:

Erstens: Wir besitzen im Huron Schieferthon eine große Niederlage solider Kohlenwasserstoffverbindungen, welche von zehn bis zwanzig Gallonen Oel auf die Tonne durch künstliche Destillation liefern. Gleich allen anderen organischen Stoffen sind diese einer constanten spontanen Destillation unterworfen, ausgenommen wo sie tief unter Gestein und Wasser hermetisch abgeschlossen sind. Diese spontane Destillation hat zur Folge die Bildung von Oel und Gas, welche jenen sehr ähnlich sind, welche wir aus derselben Substanz künstlich bereiten; die künstlich dargestellten unterscheiden sich von den natürlichen Produkten nur darum, weil wir nicht ganz genau die Naturvorgänge nachahmen können.

Zweitens: Eine Linie von Oel- und Gasquellen bezeichnet das Zutagetreten des Huron Schiefergesteins vom mittleren Theil von New York an bis nach Tennessee. Das Gestein selbst findet man häufig getränkt mit Petroleum und die darüber lagernden Schichten, wenn porös, sind sicher mehr oder weniger damit imprägnirt. Weitere hierher gehörige Thatsachen von gleichem Werthe in dieser Frage können angeführt werden. Zum Beispiel: eine Linie von Gas- und Oelquellen, ähnlich jener bereits angeführten, folgt dem Zutagetreten des Cleveland Schieferthons, einer kohlenstoffhaltigen Schichte in der darüberliegenden Waverlygruppe, aber die Menge flüssiger und gasförmiger Kohlenwasserstoffverbindungen, welche darin erzeugt werden, ist viel geringer, als die von dem Huron Schieferthon entwickelte, indem der eine nur 50 Fuß, der andere aber 300 Fuß Mächtigkeit besitzt. Ferner: das Ausströmen von Oel und Gas von den untersilurischen Gesteinen bei Collingwood in Canada und am oberen Cumberlandfluß in Kentucky sind verbunden mit ähnlichen Ablagerungen schwarzen Schieferthons, welche den Utica-Schiefer von New York vertreten.

Drittens: Die Oelbrunnen am Oil Creek durchdringen die Schichten, welche unmittelbar über dem Huron Schieferthon lagern, und das Oel wird aus den rissigen und porösen Sandsteinschichten der Portage- und der Chemunggruppe erhalten, welche gerade über dem Huron Schieferthon liegen und passende Behälter für das Oel, welche er liefert, bieten. Es ist eine wohlbekannte Thatsache, daß Brunnen, welche in den schwarzen Schieferthon getrieben werden, keine beträchtliche Menge Oeles ergeben, außer von den Schichten, welche darauf lagern. Die Oelbrunnen von Mecca, in Trumbull County, und von Liverpool, in Medina County, zeigen genau dasselbe Verhalten zu dem Cleveland Schieferthon, wie jener vom Oil Creek zum Huron Schieferthon. Das gleiche kann hinsichtlich des Verhaltens der Collingwood und Burksville Brunnen zum Utica Schiefer gesagt werden.

Die Gegen-Theorie von Prof. T. S. Hunt, welche das Petroleum zu einem Produkt der primären und nicht der secundären Zersetzung organischer Gewebe macht und welche das Petroleum der verschiedenen Oelgegenden von darunterliegenden Kalksteinen — besonders dem Corniferous — abstammen läßt, ermangelt gänzlich, mit meiner Ansicht von der Entstehung des Petroleums oder mit irgend einer der Thatsachen, welche ich betreffs der Umstände seiner Produktion beobachtet habe, übereinzustimmen. Meine Einwürfe gegen Prof. Hunt's Theorie sind sehr kurz folgende:

1. Der Corniferous-Kalkstein enthält nur einen geringen Procentgehalt Kohlenwasserstoffverbindungen an allen der tausende von Orten, wo ich denselben untersucht habe. Nur sehr wenig Oel oder Gas kann aus demselben künstlich gewonnen werden und Oel- und Gasquellen sind auf den Strecken, wo er unter der Oberfläche lagert, ungemein selten. Es ist wahr, daß dieser Kalkstein, gleich allen Kalksteinen, eine große Menge Kohlenstoffs enthält, aber der Kohlenstoff in den Kalksteinen ist, wie Prof. Wurtz sich äußert, fest eingeschlossen und außerhalb des Bereiches der spontanen Destillation und zu seinem Freimachen ist eine größere Hitze nothwendig, als jene ist, welche die Umwandlung (Metamorphose) des Kalksteins in Marmor ermöglicht. In dieser Weise wirkt die Bildung von Kalksteinen erschöpfend auf ein Element, welches für Thier- und Pflanzenleben wesentlich ist; sollte diese Kohlenstoffentziehung in dem Grade fortfahren, wie sie in den verflossenen geologischen Zeitaltern statt gehabt hat, so wird ein allgemeiner Tod das Endresultat sein.

2. Keine beträchtliche Menge Petroleums wird aus dem Corniferous-, dem Niagara- oder irgend einem anderen Kalkstein durch Brunnen erlangt. Selbst bei Chicago, wo der Niagara-Kalkstein mit Petroleum gesättigt ist, — daselbst unzweifelhaft in demselben entstanden und von thierischen Stoffen stammend — waren alle Versuche, dasselbe in größerer Menge durch Bohren zu gewinnen, fehlgeschlagen. In jenen Theilen von Ohio, wo der Corniferous-Kalkstein das Oberflächengestein bildet, waren Bohrungen nach Erdöl allgemein erfolglos, und in jenen Theilen von Kentucky, welche von Dr. Hunt als Beweise der Abstammung des Petroleums aus dem Corniferous-Kalkstein angeführt werden, kommt kein Corniferous-Kalkstein vor. In der Oelgegend des westlichen Canada, wo die Theorie von Prof. Hunt ihren Ursprung nahm, findet sich gar kein Beweis, daß das Oel von dem Corniferous-Kalkstein stamme. Der Beweis ist in der That positiv, daß zum Wenigsten ein Theil desselben von einem tieferen Horizonte kommt, denn einige der tieferen Brunnen zogen Oel von Punkten, welche weit unter dem Corniferous-Kalkstein sich befinden. Der Distrikt ist in der Linie der Cincinnati-Falte, welche daselbst, wie auf den Inseln im Eriesee, Zeichen der Störung aufweist, welche lange nach ihrem ursprünglichen Emporheben stattfanden. Es erscheint mir daher wahrscheinlich, daß der größte Theil des Oeles dieser Gegend von dem darunterliegenden silurischen Collingwood-Schieferthon herrührt.

Wie bekannt ist, haben die Brunnen, welche in Ohio bis zur Nähe des Huron Schieferthons getrieben worden sind, sehr allgemein Oel geliefert, aber nur in geringer Menge. Der Unterschied hinsichtlich der Ergiebigkeit dieses Oelhorizontes in Ohio und Pennsylvanien, verursacht beträchtliche Verwunderung und Enttäuschung. Derselbe scheint mir aber eine leichte Erklärung zuzulassen. Am Oil Creek sind die Schichten, welche unter der Oberfläche lagern: erstens, die thonigen Schiefergesteine der

Waverlygruppe und der oberen Chemung-Formation, welche die Seiten und den Boden des Thales bilden; unter diesen folgen mehrere mit Schieferthon wechsellagernde Sandsteinschichten, welche zu der oberen Chemung- und der unteren Portagegruppe gehören; noch tiefer befinden sich die schwarzen Schieferthone der Portage- und Genesseegruppe, welche eine Mächtigkeit von mehreren Hundert Fuß besitzen. Alle diese Schichten haben den störenden Einfluß der Gewalten, welche das Alleghany-Gebirge gehoben haben, empfunden. Hier haben wir somit einen eigenthümlichen geologischen Unterbau (Substructur), wie er besonders günstig ist für die Production und Ansammlung von Kohlenöl und wie er mehr oder weniger vollständig gleich sein muß an anderen Orten, um ergiebige oder wenigstens fließende Brunnen möglich zu machen. — Dieser Bau besteht in einer großen mehr oder weniger gestörten und gelockerten Masse kohliger Schichten unten, von welchen das Oel in einem constanten und verhältnißmäßig reichen Strom geliefert wird; darüber Schichten porösen, gefügten Sandsteins, welche als Behälter dienen, in welchen das constante Produkt an Oel und Gas sich für lange Zeiträume anhäufen kann; noch höher oben thonige Schichten, welche in ihrer Textur nicht durchlassend und unfähig durch Risse geöffnet zu werden, eine dichte Decke bilden, welche das Entweichen des Oeles und Gases verhindern. Wie wir uns vom Oil Creek westwärts nach Ohio begeben, finden wir, daß sowohl der Bau als auch die Zusammensetzung der Gesteine, welche über dem Huron Schieferthon lagern, eine fortschreitende Veränderung darbieten. Zuerst verjüngen sich die Sandsteine ("sandrocks") der Oil Creek Serie und machen feinen und nicht durchlassenden, thonhaltigen Schiefergesteinen Platz. In dieser Weise also verringern sich die Behälter für das Oel an Räumlichkeit und verschwinden schließlich gänzlich. Zweitens werden sämmtliche Schichten mehr homogen und compact und die Spalten, welche sich am Oil Creek in so großer Zahl finden und so nothwendig sind, fehlen. In Pennsylvanien giebt es viele „trockene Brunnen", welche fehlschlugen, weil sie in solide Gesteinsblöcke, in welchen keine Spalten getroffen werden, gebohrt wurden. In Ohio erwiesen sich trockene Brunnen als fast allgemein gültige Regel und keiner, der bis jetzt gebohrten Brunnen eröffnete Behälter, aus welchen Oel in lohnenden Mengen gewonnen worden ist.

Obgleich keine erfolgreichen Oelbrunnen in die Schichten, welche ich aufgezählt habe, innerhalb unserer Staatsgrenzen gebohrt worden sind, so ist doch die Menge des Kohlenwasserstoffgases, welches aus einigen der Brunnen entweicht, so groß gewesen, daß dasselbe in einem Ueberblick der wirthschaftlichen Produkte des Huron Schieferthons einer Erwähnung werth ist. Da Kohlenwasserstoffgas bei der Verbrennung ein brilliantes Licht erzeugt, wird es vielfach dargestellt und zur Beleuchtung der Städte und Wohnungen benützt. In so ausgedehntem Maßstabe wird es für diesen Zweck verwendet, daß es als ein unentbehrliches Element unserer modernen Civilisation betrachtet werden kann. Indem dessen Werth so vollständig erwiesen worden ist, ist es nicht auffallend, daß Versuche angestellt wurden, die unermeßliche Gasmenge, welche aus den Brunnen und Quellen an so vielen Oertlichkeiten entströmt, nutzbringend zu verwenden. Die Chinesen haben bereits seit Jahrhunderten das Gas, welches in verschiedenen Provinzen ihres Landes dem Boden entströmt, zum Beleuchten und Heizen benützt. In den Vereinigten Staaten wurde das Gas, welches den Salzquellen des Kanawha-Thales entströmt, seit langem als Brennmaterial beim Abdampfen der

Salzlacke verwendet. Die Stadt Fredonia im westlichen Theil von New York wurde bereits seit mehr als vierzig Jahren vollständig oder theilweise mit Gas, welches aus Quellen an genanntem Orte stammt, beleuchtet. Bei den Bohrungen nach Oel, welche an verschiedenen Orten in den westlichen Staaten ausgeführt worden sind, wurde das so reich entströmende Gas im Allgemeinen als ein nutzloses, häufig sogar als ein unbequemes und gefährliches Produkt betrachtet. Seit einem oder zwei Jahren jedoch wurde dieses Gas in vielen Fällen nutzbringend verwendet und bereits eine große Anzahl Brunnen wurde zu dem bestimmten Zwecke, Gas zu erlangen, gebohrt. In einigen Fällen sind diese Brunnen in hohem Grade ergiebig, indem sie eine Fülle von Material zum Heizen und Beleuchten in der bequemsten und verwendbarsten Gestalt liefern, so daß dieses „natürliche Gas" verdient, als eines der wichtigsten Elemente unserer natürlichen Hülfsquellen erachtet zu werden. Bei Erie in Pennsylvanien sind gegenwärtig mehr als dreißig Brunnen in erfolgreichster Thätigkeit, die meisten derselben sind zu dem besonderen Zwecke, Gas zu erhalten, gebohrt worden. Aehnliche Gasbrunnen giebt es innerhalb der Grenze unseres eigenen Staates bei Conneaut, Ashtabula, Painesville und Cleveland. Sämmtliche sind in den Erie Schieferthon gebohrt und beziehen ihr Gas von oberhalb der Oberfläche des Huron Schiefergesteins. Einer der erfolgreichsten, der in Ohio nach Gas gebohrten Brunnen ist der des Gen. J. S. Casement von Painesville. Dieser Brunnen liegt auf der Ostseite der Stadt, ist 700 Fuß tief und durchdringt folgende Schichten:

		Fuß.
1.	Driftthon und Kies	40
2.	Erie Schieferthon, „Seifenstein-Felsen"	648
3.	Huron-Schieferthon, sehr schwarz und bituminös, mit einem starken Oelgeruch	12

Das Gas wurde in einer Spalte, welche im Erie-Schieferthon getroffen wurde, gefunden; die Menge ist niemals gemessen worden, ist jedoch mehr als genügend, um jeden Theil von General Casement's Etablissement's zu heitzen und zu beleuchten. Die Bequemlichkeit und Eleganz, welche demselben durch einen reichen Strom eines geruchlosen brennbaren Gases verliehen wird, kann, ohne es gesehen zu haben, kaum verstanden werden; jedes Zimmer des Hauses ist brilliant erleuchtet, und jedes Feuer, sowohl im Heitzapparat unten und im Küchenherde, als auch in den Kaminen der Staats- und Wohnzimmer, wird durch einen Brennstoff unterhalten, welcher eine lebhaft brennende Flamme gibt, zuströmt und abgeschlossen wird durch das Drehen eines Hahns, keinen Rauch macht und keine Asche zurückläßt. Ein so großer Luxus wie dieser macht das Glück eines Mannes, der es besitzt, beneidenswerth und dürfte es sicherlich Jenen, welche sich dessen gleichfalls zu erfreuen wünschen, wohl einiger Mühe und Unkosten werth sein.

Die merkwürdigsten der Brunnen, welche ihr Gas von dem Huron-Schieferthon beziehen, sind zwei von Herrn Peter Neff nahe Millwood in Knox County gebohrte. Diese Brunnen wurden im Jahre 1866 gebohrt, begannen im Waverly-Gestein und reichen bis zum Huron-Schieferthon. In der Tiefe von ungefähr 600 Fuß wurde in jedem Brunnen eine Spalte getroffen, aus welcher Gas in solcher Masse ausströmte, daß die Bohrwerkzeuge herausgeschleudert wurden und ein Wasserstrahl von mehr als 100 Fuß Höhe entstand. Einer dieser Brunnen wurde mit Röhren ausgekleidet, um

das Wasser auszuschließen, und seit sechs Jahren entströmt demselben Gas unaufhörlich in solcher Menge, daß es beim Strömen durch eine zwei und ein halb Zoll weite Röhre einen Ton erzeugt, welcher in einer beträchtlicher Entfernung gehört wird. Wenn entzündet bildet das Gas einen Flammenstrahl von drei Fuß Durchmesser uud fünfzehn Fuß Höhe. Der andere Brunnen, welcher niemals ausgekleidet wurde, wirft immerfort, in Zwischenräumen von einer Minute, das Wasser, das ihn ausfüllt, heraus. Auf diese Weise bildet er einen wechselnd unterbrochenen Springbrunnen von hundert und zwanzig Fuß Höhe. Das Bohrgerüste, welches über diesem Brunnen steht, hat eine Höhe von sechzig Fuß. Im Winter wird dasselbe von Eis eingehüllt und bildet einen großen, durchsichtigen Schlot, durch welchen in regelmäßigen Zwischenräumen von einer Minute ein gemischter Strom von Gas und Wasser zu dessen doppelte Höhe aufsteigt. Oeffnet man diesen hohlen Cylinder an seinem Fuße und entzündet während eines Paroxysmus das Gas, so bietet es ein herrliches Schauspiel, einen aus Feuer und Wasser gemengten Springbrunnen, welcher den Eisschlot brilliant erleuchtet. Eine genaue Messung des, aus diesem Brunnen entweichenden Gases wurde nicht vorgenommen, es wird aber geschätzt, daß dessen Menge hinreichend sei, eine große Stadt zu beleuchten.

Ob der Huron-Schieferthon noch weiteren wirthschaftlichen Werth, als den angeführten hat, bleibt zu beweisen, er scheint mir aber eine Formation von großen, bis jetzt aber unvollständig entwickelten Fähigkeiten zu sein. Wenn man bedenkt, daß derselbe völlig eine Hälfte des Staates in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von mehr als dreihundert Fuß unterlagert und daß er wahrscheinlich fünfzehn Procent brennbarer Bestandtheile enthält, — somit einer Steinkohlenschichte von fünfzig Fuß Mächtigkeit über der ganzen Strecke, welche er einnimmt, gleichwerthig ist, — wird man einsehen, daß er weitaus die größte Vorrathskammer von Kraft ist, welche wir besitzen. Unglücklicherweise sind die kohlenstoffhaltigen Bestandtheile, welche der Huron-Schieferthon enthält, in der Weise zwischen seine mineralischen Bestandtheile vertheilt, daß er keinen Werth als Brennmaterial besitzt. Versuche haben bewiesen, daß mittelst Destillation Oel ohne große Kosten daraus gewonnen werden kann, gegenwärtig aber wird es, bereits destillirt, noch billiger von den Oelquellen erlangt. Sollte unser Petroleumsvorrath zu Ende gehen, so ist der Huron-Schieferthon im Stande, einen unerschöpflichen Vorrath von Leucht- und Schmieröl für weniger, als doppelt des gegenwärtigen bezahlten Preises zu liefern. Aus diesem Grunde können wir diese Ablagerung als eine Bürgschaft betrachten, daß unser Volk stets ein billiges Leuchtmaterial haben und niemehr gezwungen sein wird, zu den dunkeln Zeiten vor zwanzig Jahren zurückzukehren.

Es ist auch zu erwarten, daß im Fortschritt der Entdeckungen neue Methoden angegeben werden zur nützlichen Verwendung der enormen Kraftmenge, welche jetzt noch in dem Huron-Schieferthon verschlossen liegt, und daß ihr nicht immer zu Theil sein wird, wie jetzt, als ein vernachläßigtes Element unter den natürlichen Hülfsquellen unseres Staates unberücksichtigt liegen zu bleiben.

Erie-Schieferthon.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine Gruppe grünlicher oder bläulicher thonhaltiger Schiefergesteine, welche das Seeufer von der Grenze Pennsylvaniens bis

nach Avon Point bilden. Die Basis dieser Serie befindet sich am östlichen Rande des Staates unter dem Seespiegel, somit besitzen wir keine Mittel zu bestimmen, was deren genaue Mächtigkeit in jener Gegend ist. Nach Westen hin verjüngt sich der Erie-Schieferthon schnell und entschwindet dem Blicke südlich und westlich vom Vermillionfluß.

Der vorherrschende lithologische Character dieser Ablagerung zeigt sich sehr gut in den Durchschnitten der Felsen, welche den See in der Umgegend von Cleveland begrenzen; daselbst besteht sie aus grünen, grauen und blauen Schieferthonen, welche im Allgemeinen sehr weich und fein sind, mit glimmerhaltigem, silberigem Sandstein von einem halben Zoll bis zu zwei Zoll Mächtigkeit wechsellagern und abgeplattete, linsenförmige Massen thonigen Eisenerzes enthalten.

An der östlichen Grenze des Saates ist diese Formation viel sandiger und schließt einige Sandsteinschichten ein, welche mächtig genug sind, um zu Bauzwecken verwendet zu werden, wie auch einige Schichten unreiner Kalksteine, welche mit Fossilien erfüllt sind.

Westlich von Cleveland sieht man die Erie-Schieferthone zwei Schichtenlager oder -gruppen bilden, wovon das obere, welches beinahe hundert Fuß mächtig ist und aus Schieferthonen, welche ich beschrieben habe, nebst dünnen Sandsteinstreifen, welche stellenweise genügend dick und stark sind, um als Fließen benutzt zu werden, bestehet. Die untere Serie besteht beinahe ausschließlich aus blauen und grünen Schieferthonen mit dünnen Eisenerzschichten; das Ganze verwittert zu glatten homogenen Felsen, deren vorherrschende Farbe ein grünliches Grau ist. Diese zwei Gruppen sind in den Felsen, welche das Seeufer zwischen dem Cuyahoga- und Rocky-Fluß bilden, gut entblößt; die unteren Schichten bilden jenen Felsen auf ungefähr drei Meilen westlich vom Cuyahoga. Die obere Serie tritt dort mit einer starken westlichen Neigung auf, wodurch sie hinab zur Oberfläche des Sees, gerade östlich von der Mündung des Rockyflußes, geführt wird und bildet die Felsen, welche diesen Fluß an seiner Mündung und auf zwei oder drei Meilen stromaufwärts begrenzen. Von diesem Punkt westwärts liegen die Schichten nahezu horizontal bis sie bei Avon Point wiederum gegen Westen steigen und von der unteren Gruppe gefolgt werden, welche wiederum dem Huron-Schieferthon Platz macht. Als allgemeine Regel gilt, daß die Erie-Schieferthone bemerkenswerth arm an Fossilien sind und aus diesem Grnnd war ihr genaues geologisches Alter während einer langen Zeit falsch aufgefaßt worden; erst kürzlich und nach vielem Studium wurde es genau bestimmt. In Folge ihrer lithologischen Aehnlichkeit mit den Schieferthonen der Portage Gruppe in New York und in Folge ihrer scheinbaren Continuität (Zusammenhang) mit diesen sind die Erie-Schieferthone allgemein als deren Aequivalent betrachtet worden, während der darüber lagernde Cuyahoga-Schieferthon und andere Schichten, welche die nördliche Erstreckung der Waverly-Gruppe bilder, als die westliche Verlängerung der Chemung-Gesteine von New York betrachtet worden sind. Während des ersten Jahres unserer Arbeit im Felde hatten wir das Glück, von mehreren Stellen in den Erie-Schieferthonen Fossilien zu erhalten, welche außer Frage beweisen, daß der obere Theil dieser Schieferthone die Repräsentanten der Chemung-Gruppe sind; da wir — aus Mangel weiteren Beweises des Alters der unteren Schichten — bis jetzt nicht in der Lage sind, bestimmt angeben zu können, daß sie zusammenhängend sind

mit dem oberen Theil der Portage-Gruppe so kann kaum ein Zweifel aufkommen, daß diesen die westliche Verlängerung der „Portage-Sandsteine" sind. In New York ruhen sie auf den Gadeau-Schieferthon, welcher, wie wir gesehen haben, den Hauptheil unseres Huron-Schieferthons bildet. Wenn dieselben nicht weiterhin Sandsteine in Ohio sind, so ist es, weil sie westwärts kommen und dem allgemeinen Gesetz folgend, dünner und feiner geworden sind.

Sammlungen von Fossilien, welche eine große Anzahl von Individuen, aber nicht viele Gattungen und Arten umfaßen, wurden von den Mitgliedern unseres Corps auf dem Grund der Schluchten, welche von Tinker's Creek und Chippeway-Creek — Nebenflüsseu des Cuyahogaflusses in Cuyahoga County — gebildet werden in den Thälern des Chagrin Flusses nahe Euclid, des Big Creek in Lake County und des Conneaut Creek in Ashtabula County, wie auch in den Flußbetten der Nebenflüsse des Grand River im nördlichen Theil von Trumbull County gemacht. Diese Fossilien umfassen mit einigen neuen Formen folgende Arten, welche für die Chemung-Gruppe in New York characterisch sind: Spirifer disjunctus, S. altus, Leiorhynchus mesacostalis, Orthis Tioga, u. s. w. Der Beweis, welcher von dieser Gruppe geliefert wird, stellt endgültig die geologische Lage wenigstens des obern Theiles des Erie-Schieferthons fest und zerstreut die Dunkelheit, welche bisher über dieser Formation geschwebt hat.

An der östlichen Grenze des Staates besitzt der Erie-Schieferthon eine Mächtigkeit von nahezu 1000 Fuß; bei Painesville in Lake County ungefähr 800 Fuß, im Thale des Cuyahoga-Flusses zwischen 400 und 500 Fuß, während im mittleren und südlichen Theil des Staates diese Formation entweder gänzlich fehlt oder auf unbedeutende Verhältnisse reducirt ist und nicht die Charactereigenthümlichkeiten zeigt, wodurch sie von der darüber liegenden Waverly-Gruppe unterschieden werden kann.

Im nördlichen Ohio enthält das Waverly-Gestein nahe seiner Basis eine Schichte schwarzen, bituminösen Schieferthons von 20 bis 60 Fuß Mächtigkeit, welchen ich den Cleveland-Schieferthon genannt habe. Fossilien der unteren Steinkohlenformation kommen in Fülle unter diesem Schieferthon vor, erstrecken sich aber nur wenige Fuß darunter. Grünliche, thonhaltige Schieferthone treten stets innerhalb 50 Fuß, zuweilen unmittelbar unterhalb des Cleveland-Schieferthons auf und in diesen finden wir alle characteristischen (Leit-) Fossilien des Erie-Schieferthons.

An den Ufern des Vermillionflußes in Huron County scheint der Cleveland-Schieferthon direct auf den Huron-Schieferthon hinab zu kommen und der Erie-Schieferthon ist anscheinend gänzlich verschwunden.

Im südlicheu Ohio findet man an den Ufern des Sciotoflußes 137 Fuß über dem Huron-Schieferthon eine Schichte schwarzen Schieferthons von 15 bis 20 Fuß Mächtigkeit; dieser ist wahrscheinlich das Aequivalent des Cleveland-Schieferthons. Die Schichten, welche diesen von dem Huron-Schieferthon trennen, ergaben bis jetzt keine Fossilien, hinsichtlich der lithologischen Beschaffenheit sind sie von dem Waverly-Gestein darüber nicht zu unterscheiden; — wir betrachteten dieselben als einen Theil jener Formation. Wenn der Erie-Schieferthon irgend einen Repräsentanten in diesem Theil des Staates besitzt, so ist derselbe jedoch in dem erwähnten Zwischenraum zu finden.

In Kentucky und Tennessee sind keine Spuren des Chemung- oder Erie-Schiefer-

thons entdeckt worden; dort lagert die Waverly-Formation mit Fossilien der Steinkohlenformation direct auf dem Huron-Schieferthon. Westlich von der Cincinnati anticlinischen Achse sind einige wenige Fossilien des Chemung-Gesteins in den kalkigen Schichten soweit nach Westen als Nevada gefunden worden, aber der Chemung- von New York und der Erie-Schieferthon von Ohio, wie sie durch lithologische Eigenthümlichkeiten und Thierwelt gekennzeichnet sind, fehlen, kann man sagen, an allen Orten westlich von der Cincinnati-Falte.

In Anbetracht dieser Thatsachen, welche zu meiner Kenntniß gekommen sind und auf die Geschichte des Erie-Schieferthons Bezug haben, bin ich zu folgenden Schlußfolgerungen veranlaßt: Erstens: die Formation wurde in einem viel seichteren und schmäleren Wasserbecken abgelagert, als das war, in welchem der Huron-Schieferthon angesammelt wurde, und in Ohio folgten während der Erie-Epoche dem weit ausgedehnten Huron-Meere Uferab- (off-shore) Zustände. Zweitens: die Abwechslungen von feinen Schieferthonen und groben Sandsteinen und Conglomeraten, welche obere Portage- und Chemung-Formation in New York zusammensetzen, sind Beweise für die Schwankungen des Meeresspiegels, welche zeitenweise Uferlinien in der Nähe der Grenze von Ohio brachten, niemals aber irgend welches trockene Land im östlichen Theil des Staates erzeugten. Drittens: die Ausbreitung der ungeheuer dicken Lagen mechanischer Sedimente, welche die obere Portage- und Chemung- (Erie-) Formation über einen so großen Theil von New York, Pennsylvanien und Ohio ausmachen, bildet die Aufzeichnung eines allmähligen, aber tiefen Versinkens des größten Theils des, zwischen der Cincinnati-Falte und dem Blue Ridge gelegenen Flächenraumes. Aus dieser Aufzeichnung erfahren wir auch, daß die Versenkung am größten war nach Osten hin; daß sie langsam und häufig unterbrochen vor sich ging, schließlich aber das Ausfüllen des nördlichen und westlichen Theiles der Mulde mit dreitausend Fuß Ufer- und Seichtwasser-Ablagerungen zur Folge hatte. Daß es derartige Ablagerungen sind, wissen wir aus deren lithologischen Eigenthümlichkeiten und durch die Riesel- (Wellen-) Zeichnungen und Abdrücke von Landpflanzen, die darin enthalten sind. Die nördliche Begrenzung des Meeres, in welchem diese Sedimente sich anhäuften, ist nicht aufzuspüren, weil dieselbe durch die Erosion des großen Beckens, welches jetzt theilweise durch den Erie- und Ontario-See ausgefüllt wird, entfernt worden ist. Das Catskill-Gebirge und die Hochländer der Portage- und Chemung-Gesteine, welche sich von ersterem bis zum Ohiofluß erstrecken, bemessen gleichzeitig sowohl die ungeheure Mächtigkeit der Ablagerungen als auch die großartige Erosion, welche dieselben nach Norden hin erlitten haben. Fünftens: Der Beginn der Ablagerungsepoche dieser Serie mechanischer Sedimente eröffnete eine neue und große Aera der geologischen Geschichte, — es war in der That der Anfang der Steinkohlenperiode. Dieser Gegenstand wird mehr eingehend in dem Kapitel über dem allgemeinen Bau und die Geschichte des Steinkohlensystems, — welches einen Theil eines anderen Bandes dieses Berichtes bilden wird, — besprochen werden; im Vorbeigehen will ich hier nnr bemerken, daß nach meiner Ansicht die Trennungslinie zwischen dem devonischen und dem Steinkohlen-System naturgemäßer an der Basis des Portage-Sandsteins gezogen werden sollte, als da, wo sie jetzt ihre Stelle hat, denn dort beginnt ein neuer Kreislauf, der Producte einer neuen

Ueberfluthung des Continentes, welche in der Ablagerung des weitverbreiteten organischen Meeressedimentes des unteren Kohlenkalksteins gipfelten.

Die Schichtenreihe, welche mit den mechanischen Sedimenten der Portagegruppe beginnt, besitzt gleichfalls eine Fauna, welche in ihrem Charakter mehr der Steinkohlen-, als der devonischen Formation angehört. Die Unterbrechung am Gipfel der Hamilton-Formation — wenn man die Huron- Hamilton-Formation nennt — ist, wie wir wissen, nicht vollständig, denn es giebt verbindende Glieder zwischen der Fauna der Hamilton- und der der Chemung-Formation; es giebt aber auch Verbindungsglieder zwischen der oberen und unteren silurischen Formation (Cincinnati- und Clintongruppe) und zwischen der oberen silurischen und der devonischen Formation (Helderberg- und Oriskanygruppe). Der Reichthum an Productus- und Produktella-Arten in der Fauna der Chemunggruppe bietet sich sogleich von selbst als eine markirte Eigenthümlichkeit der Steinkohlenformation dar.

Ich habe bereits, wenn auch nur kurz, der Fossilien des Erie Schieferthons Erwähnung gethan. Die Liste neuer und alter Arten, welche wir in dieser Formation gefunden haben, ist keine lange; an einigen Orten aber kommen Individuen einiger Arten in großer Zahl vor. Nahe Kelloggsville und bei Ashtabula in Ashtabula County sind dünne, in dem Erie Schieferthon vorkommende Schichten unreinen Kalksteins nicht nur erfüllt, sondern sind zusammengesetzt von den Schalen einer neuen Art Leiorhynchus (L. Newberryi Hall.) In Jefferson, Morgan und Pierrepoint in demselben County finden sich stellenweise Spirifer disjunctus, S. altus, Orthis Tioga, Productella speciosa, Leiorhynchus mesacostalis und Arten, wahrscheinlich neue, von Meristella und Euomphalus in großer Menge. Am Big Creek in Lake County wurde von Hrn. Sherwood eine Art Leiorhynchus gefunden, welche ich von L. quadricosta nicht unterscheiden kann; am Paine's Creek in Leroy County kommen kleine Concretionen im Schieferthon vor, von denen viele zwei neue und sehr interessante Krustenthiere als Kern enthalten. Von diesen ist eines wahrscheinlich eine Art Ceratiocaris; das andere ist mit diesem verwandt, gehört aber augenscheinlich zu einer, bis jetzt nicht beschriebenen Gattung.

Der wirthschaftliche Werth des Erie Schieferthons ist nicht groß, vermuthlich geringer, als der irgend einer anderen, im Staate gefundenen Formation. Oel und Gas werden von demselben erhalten, wie bereits angeführt wurde, haben aber nicht ihren Ursprung darin, sondern stammen von dem darunter liegenden Huron Schieferthon. Wenn in ausgedehntem Maßstabe ausgewaschen (erodirt), hinterläßt der Erie Schieferthon stellenweise eine genügende Anzahl von Eisenerzknollen und -tafeln in den Flußbetten, welche des Sammelns werth sind; solche Anhäufungen boten und bildeten eine wichtige Bezugsquelle des Eisenerzbedarfes den ersten Holzkohlen-Hochöfen, welche am Seeufer errichtet wurden. Gegenwärtig jedoch wird kein Eisen von diesem Erz gewonnen.

Der Boden, welcher durch den Zerfall des Erie Schieferthons gebildet wird, ist naß und zäh, wie man von dessen thonigem Charakter erwarten durfte. Obgleich nicht geeignet für den allgemeinen Feldbau, hat er sich doch passend erwiesen für die Graszucht und ein großer Theil der Milchereiwirthschaften der Western Reserve verdankt die eigenthümlichen Eigenschaften seines Bodens dem Erie Schieferthon, welcher entweder an Ort und Stelle zersetzt oder durch Driftagentien vermahlen und über andere

Gesteine vertheilt wurde. Der Boden, welcher durch den Zerfall des Erie Schieferthons geliefert wird, hat sich auch als besonders geeignet erwiesen für die Traubencultur und die meisten Weinberge, welche das Seeufer vom nordöstlichen Pennsylvanien bis Sandusky besäumen, liegen auf den Gürteln seines Zutagetretens.

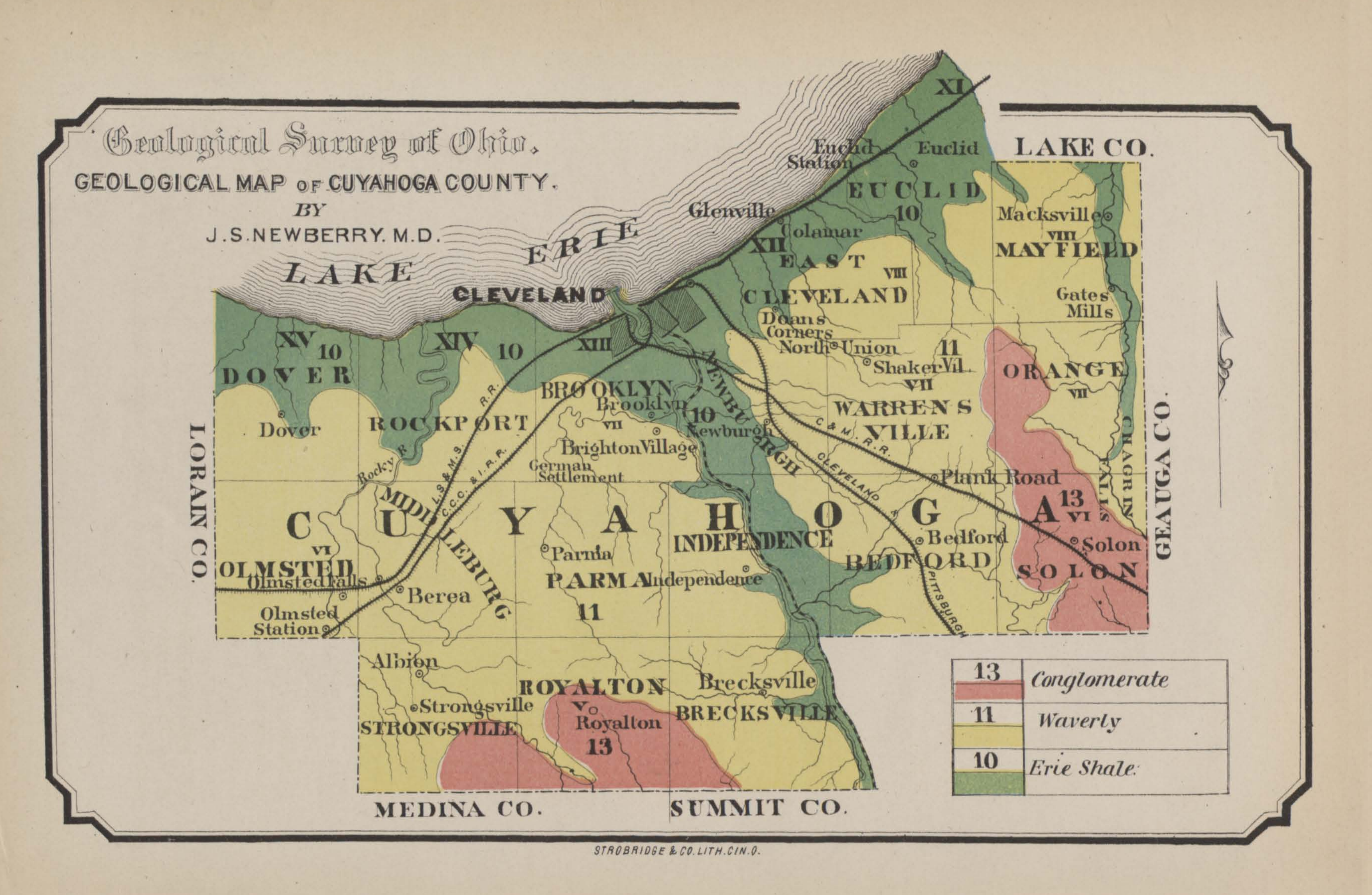
Wir haben nun die Uebersicht über die verschiedenen Gesteinsgruppen, welche in Ohio gefunden werden und zu dem silurischen und devonischen System gehören, vollendet. Die Eigenthümlichkeiten und die Geschichte zweier anderer großen Unterabtheilungen der geologischen Serie welche in unserem Staat vertreten sind — die Steinkohlenformation und das Drift — bleiben zur Besprechung übrig. Die Betrachtung dieser muß jedoch für jetzt verschoben werden, da dieselbe passender die Einleitung und den Hauptgegenstand eines anderen Bandes dieses Berichtes, welcher zum größten Theil der localen Geologie und Paläontologie genannter Formationen gewidmet sein wird, bildet. Eine große Menge neuen nnd interessanten Materials ist bereits gesammelt worden, welches dienen wird die Geschichte der physikalischen Ereignisse und der organischen Welt der großen und wichtigen geologischen Zeitalter, während welcher unsere Steinkohlen- und Drift-Ablagerungen gebildet wurden, zu illustriren; sollte es uns gestattet sein, eine so vollständige Darlegung der Gegenstände, welche zu behandeln noch verbleiben, der Oeffentlichkeit zu übergeben, wie wir im Stande waren von jenen, welche wir erörtert haben, zu liefern, so ist es wahrscheinlich, daß man den Inhalt des zweiten Bandes des Berichtes zum Wenigsten ebenso interessant, als irgend einen Theil dieses Bandes, finden wird.

Geologische Vermessung von Ohio.

Erster Band.

Zweiter Theil.

Locale Geologie.


Geological Survey of Ohio.
GEOLOGICAL MAP OF CUYAHOGA COUNTY.
BY
J. S. NEWBERRY. M. D.
LAKE ERIE
CLEVELAND
LAKE CO.
GEAUGA CO.
LORAIN CO.
MEDINA CO.
SUMMIT CO.
CUYAHOGA
EUCLID
EAST CLEVELAND
MAYFIELD
ORANGE
WARRENSVILLE
NEWBURGH
INDEPENDENCE
BEDFORD
SOLON
BROOKLYN
ROCKPORT
DOVER
MIDDLEBURG
PARMA
OLMSTED
ROYALTON
STRONGSVILLE
BRECKSVILLE
Euclid
Euclid Station
Glenville
Colamar
Macksville
Gates Mills
Doans Corners
North Union
Shaker Vil.
Newburgh
Brooklyn
Brighton Village
German Settlement
Dover
Rocky R.
Plank Road
Bedford
Solon
Chagrin Falls
Parma
Independence
Berea
Olmsted Falls
Olmsted Station
Albion
Strongsville
Royalton
Brecksville
C. & M. R.R.
Cleveland
Pittsburgh
L. S. & M. S. R.R.
C. C. C. & I. R.R.
13 Conglomerate
11 Waverly
10 Erie Shale.
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Sechstes Kapitel.

Bericht über die Geologie von Cuyahoga County.

Von J. S. Newberry.

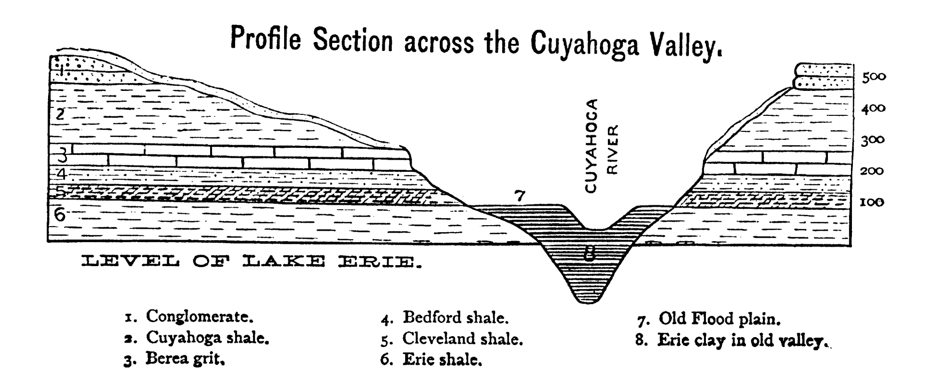
Bodengestaltung.

Die Bodengestaltung von Cuyahoga County ist, gleich der von ganz Ohio, ohne irgend welche auffallende Züge, trotzdem ist sie nicht eintönig. Die Oberflächengestaltung ist gänzlich der Wirkung benagender Agentieu auf Sedimentärgesteine, welche beinahe horizontal gelagert sind, zuzuschreiben. Das Seeufer wird im Allgemeinen von steilen Anhöhen oder Klippen von 50 bis 80 Fuß Höhe, welche durch die Wellenthätigkeit, die langsam das Land wegspülen, gebildet wurden, eingenommen. Jene Theile des Ufers, welche an der Mündung des Cuyahogaflußes und unmittelbar westlich vom Rockyfluß liegen, bestehen aus Driftmaterialien, welche, indem sie der Benagung leichter nachgeben, als die felsigen Klippen und schneller weggeführt werden, zwei deutliche Einbuchtungen der Küste veranlaßt haben. Die hohen Thonbänke, welche daselbst gefunden werden, sind durch das Wasser erweicht und unterhöhlt, so daß ausgedehnte Erdrutsche veranlaßt werden, wodurch das Landgebiet seit Gedenken der gegenwärtigen Bevölkerung beträchtlich vermindert worden ist. Bei Cleveland wurde dieser zerstörenden Thätigkeit einem großen Theil der Stadtseite entlang durch Pfähle, welche dem Strand entlang eingerammt wurden, Einhalt gethan; es ist aber wohl bekannt, daß seit den ersten, an diesem Orte gemachten Ansiedlungen vor dem Errichten dieser Schutzwehr ein Streifen des Seeufers von mehr als zwei hundert Yards Weite weggerissen worden ist.

Der wichtigste topographische Zug von Cuyahoga County ist die tief ausgehöhlte Mulde des Cuyahogaflußes, welcher nur ein Geringes über dem Seespiegel von Boston in Summit County nach Cleveland fließt. Auf dieser ganzen Strecke ist der Felsenboden dieser Mulde weit unter der Oberfläche des Sees; die, an verschiedenen Punkten gebohrten Brunnen zeigen, daß der Fluß früher mehr als zweihundert Fuß unter seinem gegenwärtigen Bette floß. Das Thal des Rockyflußes dagegen ist zum größten Theil ein neuer Wasserlauf mit felsigen Ufern und Boden. Zwei Meilen westlich von der Mündung des Rockyflußes finden wir jedoch, was anscheinend das

frühere Bett eines Flußes gewesen ist; dasselbe ist jetzt mit Drift — dem Erie-Thon — ausgefüllt, welcher hier, wie bei Cleveland, sich weit unter den Seespiegel erstreckte. Diese tiefen Wasserläufe wurden, gleich anderen der Serie, zu der sie gehören, zu einer Zeit gebildet, als der Erie-See nicht als ein See vorhanden war, sondern durch einen Fluß vertreten war, welcher durch einige Theile des jetzt von ihm eingenommenen Beckens floß und den Cuyahoga, den Rockyfluß, den Chagrin, den Grandfluß, u. s. w. als Nebenflüsse zweihundert Fuß unter dem Spiegel der gegenwärtigen Mündungen dieser Flüsse aufnahm. Dies war vor der ersten Epoche der Driftperiode, als der Continent mehrere hundert Fuß höher gehoben, als jetzt, und der Abfluß vollkommener war. Darauffolgende Ueberfluthung erfüllte und verwischte diese alten Wasserläufe mit Thonen, welche aus einer großen Wassermasse, welche das gesammte Seebecken erfüllte, abgelagert wurden. Nachdem dieses Wasser theilweise abgeleitet war und als die Flüsse, welche von den Hochländern fließen, ihre Thätigkeit wieder aufnahmen folgten letztere nicht immer genau ihren alten Läufen, sondern wühlten zuweilen neue — wie im Falle des Rockyflußes — entlang der niedersten Oberflächenlinien, woimmer diese zufällig verliefen.

Die Stadt Cleveland steht auf einem Plateau von Sand, Kies und Thon, welches die Mündung des alten, tief ausgehöhlten, Felsenthales einnimmt. Die Oberfläche dieses Plateau's befindet sich ungefähr 100 Fuß über dem gegenwärtigen Spiegel des Erie-Sees und bezeichnet die Höhe, bis zu welcher das alte Thal aufgefüllt wurde. Die Gipfel der Felsenwände des Thales sind bei East-Cleveland, Newburg und Bedford auf der östlichen Seite und bei Parma, Independence und Brecksville auf der westlichen zu sehen. Dieselben bestehen aus correspondirenden Schichten und erheben sich hier noch 100 bis 200 Fuß über die alte Flußebene, an der Südgrenze des County's sogar von 300 bis 400 Fuß. Durch das Sinken des Erie-Sees machte der Cuyahoga ein neues Thal 100 Fuß tief durch sein altes Delta; aber der See muß trocken gelegt werden und der Fluß muß mehr als 200 Fuß tiefer in die Thonschichten, welche sein altes Bett einnehmen, wühlen, ehe der Felsenboden des Thales erreicht wird. Folgender senkrechte Durchschnitt wird eine klarere Anschauung von dem Baue des Cuyahoga-Thales geben, als aus einer einfachen Beschreibung gewonnen werden kann. Dieser Durchschnitt ist gezeichnet, daß er von den Hochländern von Orange im Osten nach denen von Royalton im Westen sich erstreckt:



1. Conglomerate.
2. Cuyahoga shale.
3. Berea grit.
4. Bedford shale.
5. Cleveland shale.
6. Erie shale.
7. Old Flood plain.
8. Erie clay in old valley.

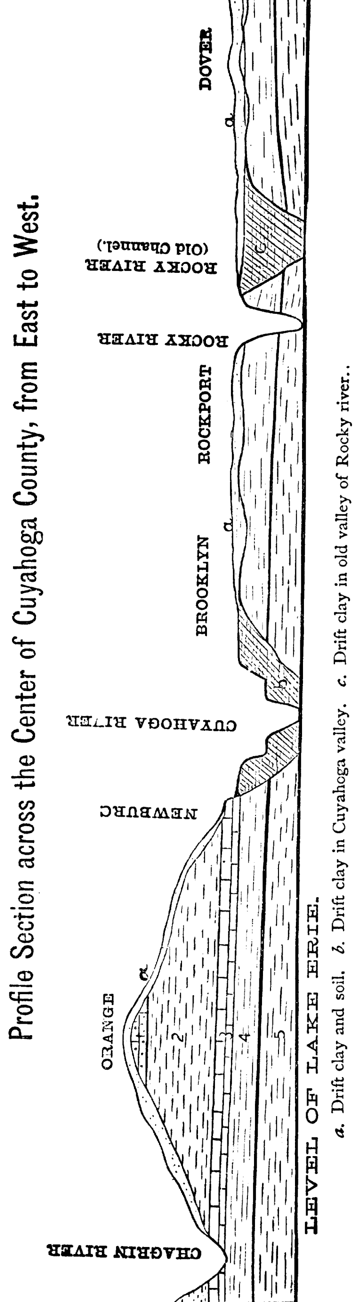
Die höchsten Landesstellen in Cuyahoga County erheben sich 550 Fuß über den Erie-See. Dieselben werden von vorspringenden Punkten der großen Kohlenconglomerat-Schichte, welche die höhergelegenen Counties Geauga, Summit und Medina unterlagert, gebildet. Diese Hochländer liegen in Royalton und Brecksville Township westlich, und in Solon und Orange Township östlich vom Thale des Cuyahoga.

Boden.

Der Boden von Cuyahoga County wechselt in beträchtlichem Grade, in Folge der Wirkung localer Ursachen, welche die Eintönigkeit der Ackerbauverhältnisse des nördlichen Theiles von Ohio so auffallend verändert haben. Diese Monotonie hängt ab von der weiten Verbreitung der Driftthone, welche das Oberflächenmaterial bilden. In den südlichen Townships von Cuyahoga County bedecken diese Thone sämmtliche darunter liegenden Gesteine, und bilden selbst über den groben, porösen Conglomeraten in den Townships Royalton, Brecksville, Solon und Orange, wie auch auf dem Berea-Gestein in den Townships Independence, Parma, Middleburgh, Mayfield, Warrensville und Bedford eine nicht durchlassende Schichte, welche einen naßen und kalten Boden erzeugt hat.

Zwischen dem Conglomerat und Berea Grit liegt eine Masse weichen grauen Schieferthons, welche ich, — weil sie die Seitenwände des Thales des Cuyahoga auf viele Meilen bildet, — den Cuyahoga-Schieferthon genannt habe. Dieser Schieferthon hat seinen Antheil zu der thonigen Masse der Oberfläche beigetragen und hat vermuthlich einen Theil des Materiales, welches die Driftablagerungen bildet, geliefert. Von welcher Quelle er auch stammen mag, dieser Oberflächenthon überzieht beinahe ununterbrochen die Townships, welche das hohe Land des County's bilden. Nahe dem Seeufer jedoch finden wir eine Bodenstrecke, welche ungemein sandig ist. Der Sand dieses Districtes stammt von alten Uferbänken, welche die Lage des Seeufers aus jener Zeit bezeichnen, als der Wasserspiegel einhundert bis zweihundert Fuß höher war, als gegenwärtig. Diese sandige Strecke wird von zwei, zuweilen von mehr dammartigen Erhöhungen durchzogen, welche den Namen See-Wälle (lake ridges) erhalten haben, indem sie für alte Strandbildungen gehalten werden. Dieselben werden eingehender weiter unten beschrieben werden. Der Sandstrich zeigt die gewöhnlichen Eigenthümlichkeiten eines sandigen Bodens; er ist warm, leicht zu bearbeiten, verleiht schnelles Wachsen und frühes Reifen den Obstbäumen, zeigt aber sowohl in den Bäumen, als auch an den Erndten die vorübergehende Fruchtbarkeit und das frühe Verarmen, welche seine lose durchlassende Beschaffenheit im Gefolge hat. Nördlich von der niedrigsten der oben erwähnten Ufererhöhungen und fünfzehn bis zwanzig Fuß unterhalb ihres Gipfels befindet sich ein beinahe ebenes und etwas sumpfiges Plateau, welches sich bis zu den Felsen, welche das Seeufer bilden, erstreckt. Von dieser Fläche sind die Driftmaterialien weggespült worden, indem nur ein dünner Thonüberzug die darunterlagernden Schieferthone bedeckt. Dieser Thon wird augenscheinlich durch die Zersetzung dieser Schieferthone gebildet, indem der Boden, welchen er liefert, Eigenschaften besitzt, welche einigermaßen verschieden sind von denen des größten Theiles des Bodens, welcher vom Driftthon stammt. Dieser Seeuferstrich scheint sich besonders für die Rebencultur zu eignen und, wie Dr. Kirtland vermuthet, wahrscheinlich in Folge des Umstandes, daß die darunter liegenden Erie Schieferthone

einen größeren Procentgehalt an Schwefel und Pottasche enthalten, als die meisten Gesteine unserer geologischen Serie. Auf diesem Strich liegen die Weinberge, welche von Sandusky nach Nordosten sich ausdehnen.



Profile Section across the Center of Cuyahoga County, from East to West.

a. Drift clay and soil. *b.* Drift clay in Cuyahoga valley. *c.* Drift clay in old valley of Rocky river.
1. Conglomerate. 2. Cuyahoga shale. 3. Berea grit. 4. Cleveland and Bedford shales. 5. Erie shale.

Geologischer Bau.

Eine allgemeine Ansicht des geologischen Baues von Cuyahoga County bietet der begleitende Holzschnitt, welcher einen Profildurchschnitt darstellt, welcher auf einer, durch die Mitte des County's von Osten nach Westen gezogenen Linie genommen ist. Die Hochländer westlich vom Cuyahoga sind auf diesem Durchschnitt nicht vertreten, da sie zu weit nach Süden liegen; sie sind jedoch dargestellt auf der Durchschnittszeichnung des Cuyahoga-Thales, welche auf der vorhergehenden Seite enthalten ist. Eine Linie, welche weit genug gezogen wird, um die Hochländer von Brecksville und Royalton Township zu schneiden, würde nicht die interessanten Verhältnisse des alten Thales des Rockyflusses zeigen. Die verschiedenen Formationen, welche in dem Profil-Durchschnitt vertreten sind, werden eingehend auf folgenden Seiten beschrieben werden.

Drift-Ablagerungen.

Erie-Thon. Ich habe der Thonschichte, welche so allgemein den felsigen Bau des County's bedeckt, bereits Erwähnung gethan. Dieser Thon wurde ohne Frage aus den Wassern des Sees, als dieselben mehrere hundert Fuß höher standen, als jetzt, abgelagert und ist ein Theil von der Serie oberflächlicher Ablagerungen, welche von den Hochländern 500 Fuß über dem gegenwärtigen Seespiegel bis zu einer Tiefe von mehr als 200 Fuß darunter reichen. Dies wissen wir durch die Brunnen, welche im Thal des Cuyahoga gebohrt wurden. Letzteres ist deutlich ein Erosionsthal, welches durch einen Strom, welcher während unzähliger Zeiträume diesen Theil des südlichen Randes des Seebeckens entwässerte, ausgewaschen worden ist. In Summit County bilden ununterbrochene Gesteinsschichten das Flußbett, zeigend, daß nicht

ein Riß oder eine Spalte seinem Laufe die Richtung gegeben habe. An der Thalmündung jedoch erscheint kein Gestein an der Oberfläche, sondern die Mulde wird durch Driftthon eingenommen. Bei Bohrungen, welche am Uferrand des neuen Seetunnels ausgeführt wurden, wurde das Felsengestein in der Tiefe von 78 Fuß und bei der Krippe (crib *) in einer Tiefe von 116 Fuß erreicht. Am Maschinenhaus des Wasserwerke — der Mitte des Thales ein geringes näher, — fand man, daß der Thon eine Mächtigkeit von 100 Fuß über dem Spiegel des Sees besitze. Bei dem Walzwerke, nahe der jetzigen Mündung des Flußes, wurde in der Tiefe von 100 Fuß kein festes Gestein erreicht, während bei den Werken der Standard Oil Company, an der Mündung des Kingsbury's Run, ein, bis zur Tiefe von 1005 Fuß gebohrter Brunnen durch 238 Fuß Driftthon drang. Die Brunnenmündung (well head) befindet sich ungefähr zehn Fuß über dem Seespiegel. Wir besitzen somit den Nachweis, daß an diesem Punkte der Felsenboden des Cuyahoga-Thales 228 Fuß unter der gegenwärtigen Oberfläche des Erie-Sees liegt. Der blaue Thon reicht an den Anhöhen, welche die Ufer des Cuyahoga bilden, bis zu einer Höhe von ungefähr 50 Fuß über den obersten Theil des Brunnens hinauf. Somit besitzt daselbst der Thon eine Mächtigkeit von 283 Fuß.

Der Thon, dessen ich hier erwähne, wird von Sir William Logan der Erie-Thon genannt und wird für das Süßwasser- und innere Aequivalent der Champlain-Thone, welche während des ersten Theiles der Driftperiode an der Atlantischen Küste, als dieselbe 500 oder mehr Fuß unter das Meer versenkt wurde, abgelagert worden ist, gehalten.

Der Erie-Thon ist gut zu sehen an den Anhöhen, welche das Seeufer bei Cleveland bilden. Daselbst sind die oberen 60 Fuß der Ablagerung bloßgelegt; dieselbe besteht aus einem feinen, homogenen, geschichteten, blauen, sandigen Thon, welcher in so weit als bekannt ist, keine Fossilien und keine Rollsteine oder erratischen Blöcke enthält. Im Seetunnel, wo diese Thonschichte ungefähr 80 Fuß tiefer durchdrungen wurde, findet man, daß dieselbe erfüllt ist, von kleinen, eckigen Bruchstücken thonhaltigen und bituminösen Schieferthons, welche augenscheinlich von den Erie- und Huron-Schieferthonen, — Gesteine, welche ausgehöhlt wurden, um das Becken des Erie-Sees zu bilden, — abstammen. Gelegentlich findet man auch in dem, vom Tunnel durchdrungenen Thon abgerundete, gestreifte Rollsteine von zwei, drei und vier Zoll Durchmesser, welche aus Diorit, krystallinischem Kalkstein oder irgend einem anderen Repräsentanten der metamorphosirten Gesteine der Canadischen Hochländer bestehen.

Der folgende Durchschnitt des Erie-Thons, welcher durch den, an der Mündung des Kingsbury's Run gelegenen Brunnen erhalten wurde, bietet ein gutes Bild von dem Bau der Formation an diesem Punkt.

---

* Thurmförmiges Fachwerk über der Seeöffnung des Tunnels; diese Schachtzimmerung heißt im Deutschen eigentlich „Kranz." Der Uebersetzer.

Durchschnitt des, von der Standard Oil Company gebohrten Brunnens. Brunnenmündung (head) zehn Fuß über dem Seespiegel.

			Mächtigkeit.	
Nr.	1.	Blauer Thon	75 Fuß.	... Zoll.
„	2.	Grober Sand	1 „	6 „
„	2.	Blauer Thon	27 „	... „
„	4.	Triebsand (quicksand)	... „	10 „
„	5.	Blauer Thon	25 „	2 „
„	6.	Triebsand	1 „	6 „
„	7.	Blauer Thon	22 „	6 „
„	8.	Triebsand	1 „	... „
„	9.	Blauer Thon	30 „	... „
„	10.	Feiner Kies	5 „	... „
„	11.	Blauer Thon	29 „	... „
„	12.	Grober Kies mit viel Gas	3 „	... „
„	13.	Feiner Triebsand	1 „	... „
„	14.	Blauer Thon	5 „	... „
„	15.	Grober Kies	2 „	6 „
„	16.	Thon, bis zum Schiefergestein	8 „	6 „
			238 Fuß.	6 Zoll.

Insofern als mir bekannt ist, sind in Cuyahoga County keine Fossilien im Eriethon gefunden worden. Land- und Süßwasser-Schalengehäuse und geflößte Baumstämme sollen in dieser Ablagerung, wie berichtet wird, gefunden worden sein, ich bin aber veranlaßt, anzunehmen, daß dieselben aus den darüber lagernden Schichten stammen.

Theilweise verfaultes Holz findet sich in großer Menge in der kohligen Schichte, welche unmittelbar auf dem Thon lagert, und verschiedene Fossilien sind in dem Sand, Thon und Kies, welche noch höher oben lagern, gefunden worden. Durch das Hinabrutschen der Thonanhöhen am Seeufer werden die oberen Lager des Delta fortwährend weit unter ihre wahre Höhe gebracht, obgleich sie dem Anschein nach noch in ihrer Lage sich befinden. Diese Landrutsche haben wahrscheinlich alle Fossilien, welche auf den Thon zurückgeführt werden, geliefert. Dieser Schluß gründet sich darauf, daß ich seit Jahren eifrigen Suchens auch nicht eine Spur von Fossilien in dieser Formation gefunden habe. Die Billigkeit jedoch erfordert, daß ich bemerke, daß dieser Beweis nur negativ ist und daß Hr. M. C. Read berichtet, daß er ein, durch Wasser abgenütztes Holzstück in dem Eriethon von Lake County gefunden habe.

Eine von Dr. Wormley ausgeführte Analyse einer Probe des Eriethons, ergab folgendes Resultat:

Analyse des Erie-Thons.

Wasser	4.00
Kieselsäure	59.70
Thonerde	14.80
Eisenoxyd	4.60
Kohlensaurer Kalk	8.90
Magnesia	5.14
Fixe Alkalien	3.40
	100.54

Delta Sand. Um Cleveland herum finden wir über dem Eriethon eine ungefähr 25 bis 50 Fuß mächtige Lage Sand, Kies und Thon, zum größten Theil grobes und poröses Material, welches hinsichtlich des Aeußeren sich von der darunter liegenden Schichte sehr unterscheidet. Diese Schichte oder Schichtengruppe ist mit den Uferwällen innig verbunden und gehört derselben geologischen Periode an. Ich habe dieselbe die Delta Sandablagerung genannt, indem sie aus Sand und Kies besteht, welche augenscheinlich von dem Gebiete, welches vom Cuyahoga entwässert wird, herabgeschwemmt und an dessen Mündung in verhältnißmäßig ruhigem Wasser abgesetzt worden ist. Aehnliche Ablagerungen, oder die Fortsetzung dieser einen, erstrecken sich um den Seerand herum und sind am auffallendsten an den Flußmündungen entwickelt. Die Delta Sandablagerung wird an einigen Oertlichkeiten um Cleveland von dem darunter liegenden Thon durch ein deutliches Band kohliger Stoffe von ein bis zwei Fuß Mächtigkeit getrennt; in demselben werden viele Baumstämme begraben gefunden. Dieses Holz ist nicht versteinert, befindet sich aber nicht mehr in seinem ursprünglichen Zustand. Alles, was ich davon gesehen habe, besitzt die Charaktere der Nadelhölzer (Coniferen), wahrscheinlich Tanne und Fichte. Eine ähnliche Schichte kohliger Stoffe erstreckt sich sehr weit durch die Driftablagerungen von Ohio und anderen westlichen Staaten und bezeichnet eine besondere Periode in der Driftepoche, eine Periode von großem Interesse in der Reihe von Veränderungen, welche diese einigermaßen stürmische Geschichte bilden. Es ist dieselbe die Aufzeichnung einer Zeit, während welcher ein großer Theil unserer westlichen Staaten bedeckt war, nicht von Eis, wie vorher, noch von Wasser, wie nachher, sondern von einem Waldwuchs, welcher lange genug andauerte, um eine Anhäufung kohlenstoffhaltiger Stoffe auf der Oberfläche zu erzeugen, — mit anderen Worten, einen Boden. In diesem Boden finden wir eine große Anzahl umgefallener Stämme und gelegentlich auch stehende, bewurzelte Bäume. Um diesen alten Boden zu unterscheiden, habe ich denselben die Waldschichte (forest bed) genannt; davon haben wir vielleicht Spuren in der kohlenartigen Schichte, welche in den Thonanhöhen von Cleveland so auffallend ist.

Die Anhäufung von Driftmaterial füllte das Thal des Cuyahoga zu etwas mehr als 100 Fuß über dem gegenwärtigen Seespiegel aus und die Stadt Cleveland ist, wie bereits angeführt wurde, auf einem Theil des Delta des Cuyahogaflusses gebaut. Wäre das Thal dieses Flusses weniger breit und tief gewesen, so würde es durch die Driftablagerungen gänzlich aufgefüllt und verwischt worden sein. In diesem Falle würde der Cuyahoga sehr wahrscheinlich irgend eine andere Bahn sich gewählt haben, als er bei dem Zurücktreten des Wassers, welches diese ganze Gegend überfluthet hatte, seine Thätigkeit als entwässernder Strom wieder aufnahm für jenen Theil, welcher jetzt von den Counties Geauga, Portage und Summit eingenommen wird. Ich bin veranlaßt, anzunehmen, daß gerade das, was ich von dem Cuyahoga mir nur vorstelle, in Wirklichkeit am Rockyfluß stattgefunden hat, wie bereits erwähnt wurde. Parallele Beispiele sind nicht selten, jenes vom Genessee-Fluß bei Portage in New York, welches vom Prof. Hall angeführt wird, ist augenscheinlich im Wesen identisch mit diesem. Die Unermeßlichkeit des Zeitraumes, welcher verflossen war seitdem das alte Thal aufgefüllt worden, wird durch die Tiefe angedeutet, bis zu welcher das neue Thal des Rockyflusses ausgespült worden ist. Das neue ist weniger breit, als das des Genessee bei Portage, ist aber derartig, daß es nur während einer viel längeren

Epoche gebildet werden konnte, als den großen Seen von denen zugestanden worden ist, welche den Versuch wagten, dieselben als Zeitmaße zu benützen.

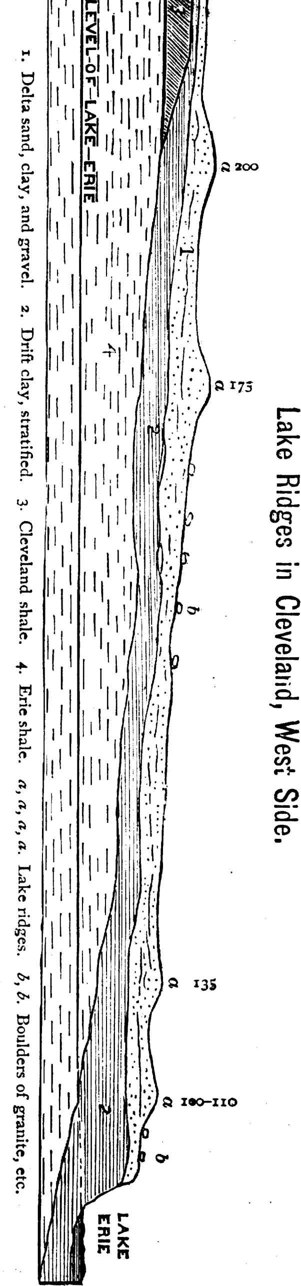
Seeuferwälle (lake ridges.) Die Erhöhungen, welche das Seeufer im nördlichen Theil von Ohio durchziehen, sind bereits erwähnt worden; sie bilden aber einen so eigenthümlichen und interessanten Zug in der Oberflächengeologie, daß sie eine weitere Beschreibung zu verdienen scheinen. In Cuyahoga County nehmen die Uferwälle nur einen Theil des schmalen Striches ein, welcher zwischen dem jetzigen Seeufer und den Hochländern liegt. Daselbst sind es weniger bemerkbare Züge der oberflächlichen Bodengestaltung, als weiter westlich, wo das Land mehr eben und eintönig ist. Dort sind sie weiter von einander getrennt, deutlicher gezeichnet und können in beinahe ununterbrochenen Linien, welche unvollkommen parallel mit dem gegenwärtigen Seerand verlaufen, in verschiedenen Höhen und Entfernungen im Innern bis zur Michigan-Grenze verfolgt werden. An vielen Stellen besitzen sie das Aussehen von Eisenbahnaufwürfen, werden im Allgemeinen von den Landstraßen gefolgt und sind als "lake ridges" allen Bewohnern wohlbekannt. Diesen Namen haben sie erhalten, in Folge ihrer augenfälligen Beziehung zum Seeufer und der allgemeinen Ueberzeugung, daß sie alte Uferlinien sind. An einer anderen Stelle werde ich versuchen zu zeigen, daß diese Ueberzeugung auf Wirklichkeit begründet ist und daß eine jede dieser Erhöhungen eine Stillstandsperiode während eines fortschreitenden Niedrigerwerdens des Seespiegels bezeichnet. Westlich vom Cuyahogafluß kann man zwei Haupt- und verschiedene untergeordnete Erhöhungen verfolgen. Auf der östlichen Seite des Cuyahoga nähern sich die Hochländer so sehr dem Eriesee, daß im Allgemeinen nur die unterste und am meisten nach Norden gelegene Erhöhung der Serie auf dem niedrigen Lande, welches den See begränzt, sichtbar ist. Die Linie der höher gelegenen Wälle wird vielleicht durch die Terrassen, welche auf dem Abfall der Hochländer sich befinden, bezeichnet. Das Plateau, auf welchem Cleveland steht und welches zu einer Höhe von nur wenig mehr als 100 Fuß über dem See sich erhebt, erreicht nur den untersten der Serie. Dieser Wall ist jedoch deutlich markirt, durchkreuzt die Stadt auf der Nordseite der Euclidstraße, zieht sich der Südseite des Monumentplatzes (square) entlang und endet schroff an der Anhöhe, welche früher den Fluß nahe dem Fuß der Superiorstraße überblickte. Westlich vom Flusse setzt er sich mit gleicher Abgebrochenheit fort, indem er anf dem Gipfel der Anhöhe oberhalb des Cuyahoga Steam-Hochofens beginnt und von da sich ununterbrochen bis zu der Schlucht des Rockyflusses erstreckt; jenseits derselben reicht er bis zu der County-Grenze und weit darüber hinaus. Dieser Wall hat eine durchschnittliche Höhenlage von 100 Fuß über dem See; seine Oberfläche schwankt von 90 bis 100 Fuß. Im Allgemeinen besteht er oben aus reinem Sand, öfters auch durch seine ganze Masse. An anderen Stellen wird er von ausgewaschenem Kies gebildet und hat stellenweise eher das Aussehen einer Terrasse, als eines Walles. Südlich von dem nördlichen Walle trägt die beinahe vollständig ebene Oberfläche des Cleveland-Plateau's viele niedrige Sandhügel und mehrere local beschränkte und unterbrochene Wälle, ist aber so niedrig, daß die Züge der höheren Wälle darüber wegziehen. Die Stellung und Höhenlage dieses Walles auf der Westseite des Cuyahoga kann man sehen, wenn man das begleitende Profil, welches von einem, nahe dem neuen Tunnel gelegenen Punkte

am Seeufer südwärts durch die Vorstädte der Stadt gezogen ist, zu Hülfe nimmt. Auf diesem Profildurchschnitt sind vier Wälle dargestellt, von welchen der erste der bereits beschriebene ist.

Der zweite Wall liegt zweihundert Yards vom ersten und hat eine Höhenlage von 135 Fuß. Vor Kurzem wurde eine Straße durch diesen Wall gebrochen, wobei sich zeigte, daß dieser Wall oben aus grobem Kies und unten aus feinerem Kies, in welchem Sandschichten enthalten sind, besteht.

Der dritte Wall ist jener, welcher von der Cleveland, Columbus und Cincinnati Eisenbahn durchschnitten wird; seine Oberfläche hat eine durchschnittliche Höhenlage von 175 Fuß. Wo derselbe von der Eisenbahn durchschnitten wird, bildet er einen symmetrischen Aufwurf, welcher nach jeder Seite regelmäßig abfällt, eine Höhe von 25 Fuß über seiner Basis und einen Durchmesser von ungefähr 100 Yards hat. Er besteht vorwiegend aus feinem Kies und ist stellenweise mit Sand gegipfelt. Dieser Wall endet schroff an den Ufern des Big Creek, ungefähr eine Meile oberhalb Brighton.

Der vierte Wall, ungefähr eine Meile südlich von dem dritten, liegt in einer Höhe von 200 Fuß über dem Seespiegel. Auch dieser besteht aus Kies, welcher viele kleine, abgerundete, aber nicht gestreifte Granitblöcke enthält. Ein großer Theil des Kieses dieses Walles besteht aus Bruchstücken der härteren Schichten des Erie- und des Cleveland-Schieferthons, sämmtlich abgerundet und durch Wasser abgenützt. In Folge des blätterigen Zustandes der Schieferthone sind die meisten Bruchstücke flach und dünn und findet man dieselben im Allgemeinen auf ihrer flachen Seite liegend. Verhältnißmäßig wenig Thon oder Sand ist in irgend einem der höher gelegenen Wälle enthalten und dieselben scheinen aus Materialen zusammengesetzt zu sein, welche durch das Wasser, das alle feineren Theilchen entfernt hat, gewaschen und sortirt worden sind. Jetzt bietet sich keine gute Gelegenheit, den Bau dieser zwei Wälle zu untersuchen, doch Alles deutet an, daß dieselben hauptsächlich durch die Thätigkeit der Uferwellen aufgeworfen worden sind. Der Bau der zwei unteren Wälle ist vollständiger bloßgelegt und beweist, daß sie Seestrandbildungen sind, augenscheinlich eben solche, als sich gegenwärtig um das Seeufer des Michigan-Sees sich bilden. Von den eben beschriebenen Wällen sind der oberste und



Lake Ridges in Cleveland, West Side.

1. Delta sand, clay, and gravel. 2. Drift clay, stratified. 3. Cleveland shale. 4. Erie shale. *a, a, a, a.* Lake ridges. *b, b.* Boulders of granite, etc.

unterste continuirlich vom Cuyahoga ostwärts bis zur Grenze von Pennsylvanien und erstrecken sich dem Anschein nach westwärts und streichen parallel mit dem Seeufer zur Grenze von Michigan.

Die granitenen Blöcke, bei b. b. auf dem Profil dargestellt, kommen manchesmal in ziemlich großer Zahl zwischen den Wällen vor, ich habe aber niemals einen auf irgend einem der Wälle in Cuyahoga County gefunden.

Den Ursprung und die Bildungsweise dieser Seeuferwälle findet man in dem Kapitel über die Geologie der Oberfläche vollständiger besprochen als es hier geschehen kann; ehe ich aber diesen Gegenstand verlasse will ich noch kurz zwei Theorien über deren Ursprung, welche veröffentlicht worden sind, anführen; beide scheinen unhaltbar zu sein. Die erste derselben ist, daß diese Wälle Schranken oder Barren unter dem Wasser gewesen seien, wie sich solche vor den Strömungen der Flüsse u. s. w., bilden. Nach meiner Meinung gewähren deren Continuität in Linien von 100 bis 200 Meilen Länge, deren bemerkenswerthe Gleichförmigkeit der Höhenlage, besonders ihrer Basis, und die grobe Beschaffenheit des Materiales, welche dieselben stellenweise zusammensetzen, endgültige Beweisgründe gegen diese Ansicht. Die zweite Theorie betrachtet dieselben als von Gletschern aufgeworfene Moränen; es ist aber nicht schwierig darzuthun, daß dieselben einem Zeitalter angehören, welches lange nach der Gletscherperiode folgte, und daß Eis, außer in Gestalt von Schollen auf einer Wasseroberfläche treibend, nicht Theil an deren Bildung genommen haben kann. Ich will in Kürze einige der Thatsachen, welche, wie mir scheint, mit der Gletschertheorie der Seeuferwälle unverträglich sind, anführen.

1. Die Gleichförmigkeit der Höhenlage der Wälle ist derartig, wie sie von irgend welchen bekannten Moränen nicht gezeigt wird. Eine Wasseroberfläche ist stets eben und eine Uferlinie ist nothwendigerweise horizontal; dagegen zeigt weder der Fuß, noch der obere Theil, noch die Kante eines Gletschers irgend eine Regelmäßigkeit der Ebene. Die Horizontalität der Seeuferwälle macht dieselben zu Contourlinien auf allen unregelmäßigen Oberflächen, — genau so, wie alle Wasserlinien, — und ihr Parallelismus unter einander und mit dem gegenwärtigen Seeufer bekunden, daß auch sie Uferlinien sind.

2. Diese Wälle sind von jüngstem Datum, wenn verglichen mit der Gletscherepoche. In Cleveland ruht der unterste und letztgebildete Seeuferwall auf dem obersten Theil der ganzen Driftserie und ist von der, durch Gletscher abgeschliffenen Gesteinsoberfläche durch 300 Fuß geschichteten Thons und Sandes, welche nahe dem oberen Theil die Knochen vom Elephanten und Mastodon enthalten, getrennt. Die Gletscherepoche herrschte vor der Zeit der Ablagerung der untersten und ältesten Driftschichte, während die Wälle nach der Ablagerung der obersten und letzten aufgeworfen wurden.

3. Die Thatsache, daß der unterste Uferwall stellenweise von 300 Fuß weichen, geschichteten Thons unterlagert ist, zeigt endgültig, daß keine große Gletschereismasse dessen Bestandtheile in die Lage, welche sie jetzt einnehmen, geschoben habe. Kein Gletscher hätte den Wall aufwerfen können ohne die darunter befindlichen geschichteten Lagen des Delta zu zerstören und zu entfernen.

4. Der Bau, wenigstens des untersten Walles, und die Materialien, welche ihn zusammensetzen — Sand und Kies — und welche die Oberfläche des Delta des

Cuyahoga bilden und häufig Zweige und Blättern enthalten, lehren uns das Gleiche.

5. An schroffabfallenden Oberflächen sind die Wälle durch Terrassen ersetzt; auch dieses bestärkt die Ansicht, daß sie alte Uferlinien bezeichnen und widerlegt die Theorie, daß sie Moränen sind.

Obwohl im Vergleich zu den Gletschern die Uferwälle der neuesten Zeit angehören, so kann man doch nachweisen, daß sie ein beträchtliches Alter haben. An den Ufern des Rockyflusses findet man, daß sie schroff an der Schlucht enden und zu beiden Seiten Linien bilden, deren Richtung unverändert und deren Zusammenhang nur an diesem Punkt unterbrochen ist. Daraus können wir schließen, daß die Schlucht zu der Zeit, als die Wälle entstanden, nicht bestanden hat, daß sie jenesmal zusammenhängend gewesen und daß der Fluß dieselbe durchbrochen und sein Flußbett bis zur Tiefe von mehr als 100 Fuß in den Erie-Schieferthon seit der Zeit ihrer Bildung gegraben hat.

Terrassen. Der östliche Abfall des Cuyahoga Thales ist durch zwei sehr deutliche Terrassen bezeichnet, welche continuirlich von Ost-Cleveland bis Newburg verfolgt werden können. Die erste und unterste dieser Terrassen liegt in einer Höhe von 165 bis 170 Fuß über dem Spiegel des Sees; dieselbe wird unterlagert von dem Cleveland-Schieferthon, welcher theilweise abgeschliffen ist. Die Oberfläche wird an einigen Stellen, wie zum Beispiel nahe Ost-Cleveland, von einem reinen, feinen Sand gebildet, zumeist aber wird das Gestein von einer verhältnißmäßig dünnen Thonlage bedeckt. Die nächste Terrasse liegt ungefähr fünfzig Fuß höher, als die letzte, oder 210 bis 220 Fuß über dem Erie-See. Unter dieser liegen die sandigen Schichten des Bedford-Schieferthons, welche bei Ost-Cleveland gebrochen werden. Auf dieser Terrasse wird das feste Gestein zum größten Theil von vier bis fünf Fuß Thon überzogen. Das alte Kingsbury-Haus steht auf dieser Terrasse. Das nächste Plateau wird von dem Berea-Grit gebildet und ist der Gipfel der Hochländer, welche unmittelbar das Thal überblicken. Die Oberfläche dieses Plateau's scheint dem Auge beinahe eben zu sein, es steigt jedoch allmählich nach Osten durch Warrensville nach Orange, wo es von dem Conglomerat unterlagert wird und eine Höhe von 550 Fuß über dem See besitzt.

Der beigefügte Holzschnitt ist vielleicht am besten geeignet, eine klare Anschauung von der relativen Lage dieser Terrassen zu geben.

Terraces East of Cleveland.

1. First Terrace, 165 feet above the Lake.
2. Second Terrace, 210 feet above the Lake.
3. Drift deposits forming the old Delta of the Cuyahoga and filling the old valley.

Die beschriebenen Terrassen stimmen in ihrer Höhenlage nicht mit den Wällen, welche die leichteren Abfälle der westlichen Seite des Thales zeigen, überein, immerhin ist es kaum möglich, daß man den Schluß nicht ziehe, daß auch sie alte Uferlinien sind und aufeinanderfolgende Stufen des Hinabsinkens des Seespiegels bezeichnen. Wenn dies wirklich deren Geschichte ist, so können wir uns leicht vorstellen, daß die untere, mit einer Höhenlage von 165 bis 170 Fuß, zur gleichen Zeit mit dem höchsten der Wälle, welche auf der anderen Seite des Thales liegen, nämlich jenes, dessen Oberfläche in einer Höhe von 200 Fuß sich befindet, gebildet worden sei. Man muß im Gedächtniß behalten, daß eine Terrasse durch Uferwellen etwas unterhalb des Wasserspiegels gebildet (cut) wird, während auf einer leicht geneigten Oberfläche losen Materiales die Wellen einen Strand über dem Wasser aufwerfen. Die Basis des höchsten Walles auf der Westseite des Cuyahoga correspondirt sehr genau mit der Oberfläche der ersten Terrasse. Als das Wasser im See hoch genug stand, um die zweite Terrasse zu bilden, muß es über das ganze Land, welches zwischen Berea und Cleveland liegt, gefluthet haben und die Uferlinie muß der Basis der Hochländer von Parma, Independence und Brecksville sich entlang gezogen haben. Das Zutagetretende des Berea-Grit bei Independence bildete früher einmal augenscheinlich schroffe, häufig senkrechte Uferfelsen. Oberhalb dieses Punktes bildet der weiche Cuyahoga-Schieferthon, welcher 200 Fuß Mächtigkeit besitzt, einen Abhang, an welchen Uferlinien, wenn auch noch so deutlich gezeichnet, in Folge der Beschaffenheit ihrer Materialien bald vernichtet sein würden. In Cuyahoga County ist bis jetzt kein Uferwall in einer höheren Lage, als die bereits beschriebenen, entdeckt worden; dies ist jedoch wahrscheinlich der Oberfläche zuzuschreiben; denn in Lake County hat der höchstgelegene Uferwall der Serie eine Höhenlage von 250 Fuß über dem See. Dieses würde eine Wasserhöhe bekunden, welche beinahe identisch ist mit jener an der obern Terrasse des Cuyahoga-Thales verzeichneten.

Oberflächliche Steinblöcke (boulders). Die Granit-, Grünstein- und so weiter Blöcke, welche in vielen Theilen von Cuyahoga County über die Oberfläche verstreut liegen, haben die Aufmerksamkeit beobachtender Leute auf sich gezogen. Dieselben besitzen zuweilen ein Gewicht von vielen Tonnen und sind an manchen Orten ungemein zahlreich zu finden. An einem der Abfälle der Hochländer zwischen Ost-Cleveland und Euclid ist ein Feld so dick besäet damit, daß sie in der Ferne gesehen einer Heerde Schafe, die über eine Weide zerstreut ist, ähnlich sehen. Da diese Blöcke aus Gesteinsarten bestehen, welche im Staate Ohio nirgends in ihrer ursprünglichen Lagerung gefunden werden und nach Ursprungsstätten nördlich von den großen Seen verfolgt werden können, haben dieselben zu vielen Vermuthungen über die Art und Weise, wie sie zu ihren gegenwärtigen Rastplätzen gebracht worden seien, Veranlassung gegeben. Die Lösung dieses Problems scheint mir jedoch nicht schwierig zu sein. Dieselben werden nur auf oder nahe der Oberfläche gefunden und ruhen häufig auf geschichtetem Driftthon von großer Mächtigkeit. Es ist klar, daß dieselben niemals vermittelst Gletscher transportirt und in ihre jetzige Lage geschoben worden sind. Sie bilden somit nicht einen Theil des Gletscherdriftes. Auch Wasserströmungen können dieselben ohne die darunterliegenden Thone aufzuwühlen und wegzuwaschen nicht transportirt haben. Somit müssen dieselben von fern aus dem Norden

hergeflößt und von ihren schwimmenden Trägern auf ihre gegenwärtigen Rastplätze abgesetzt worden sein. Kein anderer Vermittler als schwimmendes Eis scheint im Stande zu sein, deren Transport auszuführen und wir sind zu dem Schluße gezwungen, daß diese (erratischen) Blöcke durch die Thätigkeit von Eisbergen zerstreut worden sind, gerade in derselben Weise, in welcher Kies und Steinblöcke gegenwärtig über die Bänke von Neufundland gestreut werden. In dem Kapitel über die Geologie der Oberfläche wird der Ursprung und Transport dieser erratischen Blöcke vollständiger besprochen und die Gründe werden dort angeführt werden, warum ich diese und andere Materialien, welche die letzten Ablagerungen der Driftperiode bilden, der Thätigkeit von Eisbergen zuschreibe und dieselben das Eisberg-Drift nenne.

Die Fossilien der oberflächlichen Ablagerungen sind nicht zahlreich. Coniferenholz kommt im obersten Theil des Erie-Thons vor. Der Thon selbst enthält, in so fern als ich weiß, keine Fossilien. Die Delta-Sandablagerung — das ist, der Kies und Sand, welche die Oberfläche des Cleveland-Plateau's bilden, — ergab zahlreiche Skelettheile von Elephanten und Mastodon. In anderen Theilen von Ohio findet man diese sowohl in der Waldschichte (forest bed) und in dem darüberliegenden Theil des Driftes, als auch in den Torfmooren, welche der gegenwärtigen geologischen Epoche angehören. Aus diesem Umstande können wirschließen, daß der Elephant und das Mastodon Theile von dem, was jetzt Ohio ist, seit der Zeit, in welcher der alte Boden, dessen ich erwähnt habe, sich ansammelte, unausgesetzt bewohnt haben. Aber ganz Cuyahoga County war nach dieser Periode tief überfluthet und aus diesem Grunde finden wir diese Ueberreste nur in dem Delta des Flußes, als derselbe noch einen höheren Stand einnahm und diese Ueberreste von den südlich gelegenen Hochländern hinabschwemmte.

Steinkohlen-System.

Die Gesteine, welche das Drift in Cuyahoga County unterlagern, repräsentiren zwei große Abtheilungen des Steinkohlensystems und das oberste Glied des devonischen Systems. Der Durchschnitt, welchen diese Gesteine bieten ist folgender Art:

			Mächtigkeit.
1.	Steinkohlen-Conglomerat		100 Fuß.
2.	Cuyahoga-Schieferthon	Waverly-Gruppe	160–200 "
3.	Berea-Grit	Waverly-Gruppe	60 "
4.	Bedford-Schieferthon	Waverly-Gruppe	75 "
5.	Cleveland-Schieferthon	Waverly-Gruppe	21–60 "
6.	Erie-Schieferthon (devonisch) bis zum See		100–150 "

Diese Schichten sind im Allgemeinen, kann man sagen, horizontal gelagert, in Wirklichkeit aber bilden sie, ausgenommen da, wo sie von den Thälern der Flüsse durchschnitten werden, zusammenhängende Schichten, welche in einer Reihe langer und sanfter Wellungen liegen. Die vorwiegende Neigung aller Schichten in diesem Theil von Ohio ist nach Süden und Osten gerichtet, aber irgend jemand, der sich die Mühe nimmt, von Cleveland nach der Mündung des Rockyflußes zu segeln, wird sehen, daß in der westlichen Hälfte dieses Zwischenraums die Erie-Schieferthone westwärts

60 Fuß sich neigen, das ist, 20 Fuß auf die Meile. Der Berea-Grit, dessen Basis bei Cleveland 228 Fuß über dem Seespiegel sich befindet, liegt bei Berea mehr als 60 Fuß tiefer, denn seine obere Fläche ist nur 220 Fuß über dem See. In Lorain County senkt sich dieses Gestein noch einhundert Fuß tiefer herab.

Steinkohlen-Conglomerat.

Das Conglomerat wird, wie angegeben wurde, nur im höheren Theil des County's gefunden. Dort bildet es die ausspringenden Winkel des großen Plateau's, welches einen so großen Theil der Counties Geauga, Summit und Medina einnimmt. Eine Spitze des Conglomerates erstreckt sich nach Cuyahoga County hinein, von Süden an der westlichen Seite des Cuyahoga nach Royalton und Strongsville, und eine andere im Osten nach Solon und Orange. Die Basis dieser Formation befindet sich 450 bis 500 Fuß über dem See. Das Gestein selbst ist ein grober Sandstein, welcher stellenweise — besonders nach der Basis hin — solche Quantitäten von Quarzkieseln enthält, daß dieselben neun Zehntel seiner Masse bilden. Gestein von dieser Beschaffenheit kann an der Straße von Solon Station nach Chagrin Falls gesehen werden, ferner nahe der Plankroad-Station, auf der westlichen Seite des Thales des Chagrinflußes. Diese Quarzkiesel mögen in der Zukunft nutzbringend verwendet werden, in der Porzellanbereitung, für besonders refractorische Feuerbacksteine oder für einige andere der vielen Zwecke, welche von reiner Kieselerde geleistet werden.

Waverly-Gruppe.

Dies sind die Gesteine, welche das bilden, was von dem ersten geologischen Corps der „feinkörnige Sandstein" oder die „Waverly-Serie" bezeichnet worden ist. Während einer langen Zeit wurde angenommen, daß sie das Aequivalent der Chemung- und der Portage-Gruppe von New York seien; von diesen aber weiß man jetzt, daß sie durch die darunterlagernden Erie- und Huron-Schieferthone repräsentirt werden; — von der Waverly-Gruppe ist durch die Untersuchungen des gegenwärtigen Corps nachgewiesen worden, daß sie dem Steinkohlenzeitalter angehört.

Im südlichen Theil von Ohio besteht die Waverly-Gruppe zum großen Theil aus ockerigen Sandsteinen und Schieferthonen und ist sie daselbst viel mehr homogen, als im nördlichen Theil des Staates. In Cuyahoga County ist sie aus einer Mannigfaltigkeit von Schichten zusammengesetzt; einer jeden Schichte wurde, der besseren Orientirung wegen, ein bestimmter Name beigelegt. Diese Schichten sind bereits aufgezählt worden und sie werden nachfolgend in der Ordnung ihrer Aufeinanderfolge beschrieben werden.

Cuyahoga-Schieferthon.

Dies ist das oberste Glied der Waverly-Gruppe und besteht hauptsächlich aus grauen thonhaltigen Schieferthonen mit dünnen Fließen feinen Sandsteins dazwischen eingestreut. Sein Zutagetreten bildet einen Gürtel, welcher von Berea, wo er den Berea-Sandstein gipfelt, durch Parma und Independence in das Thal des Cuyahoga sich erstreckt, von dem er auf beiden Seiten die unmittelbaren Ufer so weit südlich, als die Cuyahoga-Fälle liegen, bildet. Im östlichen Theil von Cuyahoga County

bildet er in einem großen Theil von Bedford, Warrensville, Orange und Mayfield das Oberflächengestein.

Auf dieser ganzen Strecke ist der Cuyahoga-Schieferthon mehr eine uninteressante und verhältnißmäßig werthlose Formation; er enthält keine nützlichen Mineralien und erzeugt durch seinen Zerfall einen Boden, welcher zähe, kalt und schwierig zu bearbeiten ist; er ist auch allgemein arm an Fossilien, doch enthält er an gewissen Orten, zum Beispiel bei Berea und Chagrin Falls, einige wenige Arten in unermeßlicher Menge. An beiden genannten Orten enthält jener Theil des Cuyahoga-Schieferthons, welcher unmittelbar über dem Berea-Grit liegt, Myriaden von Lingula media und Discina Newberryi; neben diesen finden sich einige Schuppen von Palaeoniscus, einem Ganoidfisch (Schmelzschupper) der Steinkohlenzeit, und Zähne von Cladodus, einem Hecht der Steinkohlenformation. In den Counties Summit und Medina ist der Cuyahoga-Schieferthon ungemein fossilienhaltig und gewisse Gegenden, — wie zum Beispiel Richfield, Medina, Weymouth, Bagdad, u. s. w. — liefern größere Listen von Arten, als vielleicht irgend andere bekannte Orte im Staate. Verzeichnisse der Fossilien des Cuyahoga-Schieferthons werden passender in den Berichten über die Geologie der erwähnten Counties gebracht werden.

Berea-Grit.

Ueber dem Cuyahoga-Schieferthon liegt eine wohlbekannte Schichte, welche ich nach dem Orte, welcher dieselbe am berühmtesten gemacht hat, das Berea-Grit genannt habe. Dies ist eine Sandsteinschichte von ungefähr 60 Fuß Mächtigkeit, welche hinsichtlich ihrer Beschaffenheit vielfach an verschiedenen Orten wechselt, aber Eigenschaften besitzt, welche sie zu einer der werthvollsten Formationen unserer gesammten geologischen Serie macht. Im Vergleich mit dem Conglomerat ist der Berea-Stein viel feiner und mehr homogen in Textur; er enthält in diesem Theil des Staates selten einige Kiesel, obgleich weiter südlich er stellenweise zum Theil ein grobes Conglomerat ist. Es ist in der That ein typischer Schleifstein-Grit und ist die Quelle, aus welcher der größere Theil der, jetzt in unserem Lande verkauften Schleifsteine stammt.

Die Färbung des Bereat-Grit wechselt an den verschiedenen Orten. Bei Berea sind die Schichten beinahe weiß und die vorherrschende Schattirung ist grau. Bei Independence, Chagrin Falls und Amherst ist es ein lichtes Braun oder Braungelb. Diese Verschiedenheiten der Farbe sind zu einem großen Theil localen und erkennbaren Ursache zuzuschreiben. Bei Berea wird der Stein unterhalb der Drainirung, wo er von einem Theil des Cuyahoga-Schieferthons und von dem Driftthon bedeckt wird, gebrochen; während bei Independence, Bedford und Chagrin Falls, wie bei Amherst, derselbe höher liegt und vollständiger drainirt ist. In den letztgenannten Oertlichkeiten ist athmosphärisches Wasser seit langen Zeiträumen durch das Gestein gedrungen und hat alles Eisen, welches dasselbe enthält, vollständig oxydirt, wogegen bei Berea es vergraben oder überfluthet ist, wodurch der Sauerstoff (Oxygen) ausgeschlossen ist und das im Grit enthaltene Eisen im Zustande eines Oxyduls oder Sulphurets (Schwefeleisen) sich befindet.

Das Zutagetreten des Berea-Grit ist in den meisten Theilen des County's ver-

borgen, es ist aber so sorgfältig verfolgt worden, daß wir jetzt im Stande sind, die genaue von ihm verfolgte Linie anzudeuten. Von Olmstead Falls und Berea zieht es sich beinahe ostwärts und wird durch die darüberliegenden Thone verdeckt bis es die Straße, welche von New Brighton nach Parma führt, kreuzt. Von da wendet es sich in das Thal des Cuyahoga und bildet bei Independence steile Anhöhen, in welchen die Steinbrüche sich befinden. Diese Anhöhen waren ohne Zweifel früher einmal Uferfelsen des Sees, und vor dieser Zeit erstreckte sich die Berea Gritschichte über das Thal des Cuyahoga, wobei sie wahrscheinlich eine Felsbank bildete, über welche der Fluß in Gestalt eines Wasserfalles floß, welcher in Höhe, wenn nicht auch in Masse, mit jenem des Niagara rivalisirte. Im Laufe der Zeiten wurde diese Felsbank abgeschliffen uud die Fälle drangen allmählig stromaufwärts bis zu einem Punkt jenseits Boston in Summit County, wo das Berea Gestein jetzt das Felsenbett des Flusses bildet. Das Berea-Grit ist eine scharf markirte Schichte in den Felsen und Ufern, welche sich an beiden Seiten des Cuyahoga von der Halbinsel (peninsula) bis Independence im Westen und bis Brandywine Mills und Bedford im Osten befinden. Von da zieht sich das Berea-Grit um die Hochländer herum durch Newburg, Ost-Cleveland und Euclid und in das Thal des Chagrinflusses bis zu den Fällen hinauf. Bei dem Verfolgen dieser langen Linie des Zutagetretens bemerken wir, daß das Berea-Grit beträchtliche Verschiedenheiten sowohl hinsichtlich der Textur, als auch der Structur zeigt. Als allgemeine Regel kann man aufstellen, daß die oberen 20 Fuß viel mehr schieferig sind, als der untere Theil, welcher häufig ziemlich massiv ist und Bausteine von irgend welcher verlangten Größe liefert. An einigen Orten, — zum Beispiel bei Chagrin Falls und Bedford — ist eine Schichte Schieferthons zwischen die beiden Abtheilungen geschoben.

Gleich den meisten Sandsteinen enthält das Berea-Grit verhältnißmäßig wenig Fossilien, diese wenigen aber sind von besonderem Interesse. Bei Bedford ist die Oberfläche einiger Schichten vollständig bedeckt von Stielen, welche mit den Blattwirteln (Quirlen) einer Art Annularia, welche von A. longifolia der Steinkohlenfelder kaum zu unterscheiden ist, besetzt sind. In dem obern Theil des Berea-Grit lieferten die Steinbrüche von Herrn H. Goodale bei Chagrin Falls eine große Anzahl fossiler Fische, alle aber einer Species angehörend — Palaeoniscus Brainerdi — einem rautenschuppigen Ganoidfische, welcher dem Schnabelhechte (garpike) verwandt, aber viel kleiner ist. Von Berea erhielt ich Knochenbruchstücke von viel größeren Fischen, keines aber vollständig genug, um beschrieben werden zu können, auch einige Haifischzähne (Cladodus) und eine große Art von Lingula — (L. Scotica?)

Der wirthschaftliche Werth des Berea-Grit ist bereits erwähnt worden. Dasselbe bildet die Grundlage aller großen Geschäfte von Berea und Independence in Cuyahoga County und von Amherst in Lorain County. Bei Berea sind mehr als 500 Arbeiter in und an den Steinbrüchen beschäftigt; der Werth der jährlichen Production beträgt beinahe $500,000. Während des Jahres 1870 wurden aus den Berea-Steinbrüchen 9,945 Wagenladungen der verschiedenen, dort producirten Steinsorten gewonnen. Letztere sind vorwiegend „Fließen" ("flagging"), welche zu acht Cents per Quadratfuß verkauft werden, „reiner Stein" ("clear rock") zu 30 Cents

per Cubikfuß und Schleifsteine, wovon der Preis von 12 bis 15 Dollars per Tonne beträgt. Sowohl die Bausteine, als auch die Schleifsteine der Berea-Brüche werden gegenwärtig nach allen Theilen der Union verschickt. In Neu-England stehen die Berea-Schleifsteine in gleich gutem Rufe, wie die von Nova Scotia, während die Bausteine in ausgedehntem Maßstabe benutzt werden, und zwar für einige der theuersten und schönsten Gebäude in allen Städten der nördlichen Staaten. Folgendes ist eine Liste der Firmen, von welchen das Steingeschäft in Berea betrieben wird:

McDermott und Co.
Diamond Quarry Co.
E. W. Ensign.
Lyman Baker und Co.
F. A. Stearns.
Owen Stone Co.
C. W. Stearns.
W. R. Woods und Co.
C. McDermott.
(Letztere Firma bei Lake Abram.)

Bei Independence besitzt der Stein eine leichte Färbung, in Folge der Oxydation seines Eisengehaltes, und hat ein gröberes Korn, als jener bei Berea. Daselbst wird er in großem Maßstabe, sowohl zu Bau-, als auch Schleifsteinen gebrochen. Die Schleifsteine, welche aus dem Independence-Gesteine hergestellt werden, gehören im Allgemeinen zu den größten und sind zum Trockenschleifen am Besten geeignet. Ungefähr 5000 Tonnen Schleifsteine wurden aus den Independence-Steinbrüchen im verflossenen Jahr genommen. Da dem Independence-Gestein Gleichförmigkeit hinsichtlich der Textur und Farbe fehlt, so müssen die Bausteine mit besonderer Sorgfalt ausgewählt werden; wenn aber so ausgelesen, wird dieser Baustein an Schönheit und Dauerhaftigkeit von keinem anderen Zutagetreten dieser Formation übertroffen.

Das Berea-Grit sieht man in den Hügeln nahe Ost-Cleveland und bildet es das Gestein, welches sowohl aus Steward's Steinbruch genommen wird, als auch bei Shaker-Mill und an deu Fällen der Euclid-Creek entblößt liegt. In dieser Gegend ist der Stein in Textur und Farbe weniger wünschenswerth, als da, wo er an der Westseite des Cuyahoga erscheint. Das Gleiche kann man sagen von dem unteren Theil des Berea-Steins, über welchen das Wasser bei Chagrin-Falls sich ergießt. Die oberen Schichten liefern daselbst ausgezeichnete Fließen und werden zu diesem Zwecke gebrochen.

Bedford-Schieferthon.

Das Berea-Grit wird gewöhnlich von einem rothen Schieferthon unterlagert, welcher eine so leuchtende Farbe besitzt, daß er an allen Stellen seines Zutagetretens ziemlich bemerkbar ist; derselbe dient daher häufig als ein guter Führer bei dem Suchen nach brechbarem Gestein. Diesen Schieferthon sieht man den „blauen Stein," welcher in Ost-Cleveland, oberhalb der Kingsbury-Brüche gebrochen wird, an verschiedenen Orten in Newburg und Berea und an der westlichen Seite des Cuyahoga bei fast jedem Zutagetreten des Berea-Grit, wo die Schichte derselben bis zu ihrer Basis durchdrungen ist, überlagern. An einigen Stellen jedoch, zum Beispiel in der Schlucht des Tinker's Creek bei Bedford, ist kein rother Schieferthon sichtbar. Unter dem Berea-Sandstein finden wir an letztgenanntem Orte 70 Fuß blauen Schieferthon. Diese Farbenverschiedenheit hängt einfach von der Menge Eisen,

welches in dem Gestein enthalten ist, und dessen Oxydationszustand ab. Eine noch andere Erscheinung bietet sich bei den Steinbrüchen von Newburg, Kingsbury und Ost-Cleveland. Daselbst hat eine Beimengung feinen Sandes den unteren Theil des Bedford-Schieferthons in einen blauen, feinkörnigen Sandstein verwandelt. Dieses ist der „blaue Stein" ("blue Stone") des Cleveland Marktes; es ist ein feiner, compacter und brauchbarer Stein, enthält aber eine beträchtliche Menge Eisen in der Form eines Sulphurets (Schwefeleisen). Dieses ist, wenn der Witterung ausgesetzt, geneigt sich zu oxydiren und dadurch Flecken und zuweilen Zerfall zu bewirken. Dieses Gestein wird jedoch in ausgedehnter Weise zu Fließen verwendet und liefert, wenn gesägt, eine der besten und schönsten Fließen im Lande. Es ist das genaue geologische Aequivalent des „Buena Vista Steins" des Scioto-Thales, welcher in so ausgedehntem Maßstabe in Cincinnati und New York verwendet wird, steht auch in keiner Hinsicht hinter diesem zurück. Ungefähr 20,000 Quadratfuß gesägter Fließen werden alljährlich von den Herren Bruggeman und Keck von ihren Steinbrüchen in Ost-Cleveland geliefert; eine große Quantität wird auch bei Newburg producirt.

Die besten Entblößungen des Bedford-Schieferthons befinden sich bei Bedford, und davon hat er seinen Namen erhalten. Daselbst ist der untere Theil der Schichte in hohem Grade fossilienhaltig und enthält mehrere Molluskenarten, welche durch eine große Individuenzahl vertreten sind. Die auffallendste derselben ist Syringothyris typa, eine große, Spirifer-ähnliche Muschel, welche zum ersten Male von Prof. Winchell, Staatsgeologen von Michigan, beschrieben und jetzt als eines der am meisten characteristischen Fossilien der Waverly-Gruppe anerkannt worden ist. Außer dieser fanden sich Rhynchonella Sagerana, Orthis Michelini, Spiriferina solidirostris, Macrodon Hamiltoniae? u. s. w.

Cleveland-Schieferthon.

Dieser Name wurde dem schwarzen bituminösen Schieferthon, welcher in den meisten Counties der Reserve vom Vermillionfluß bis zur Grenze von Pennsylvanien gefunden wird, beigelegt. Auf dieser Strecke wechselt er an Mächtigkeit zwischen 20 bis 80 Fuß, in Cuyahoga County schwankt er, kann man sagen, zwischen 21 und 60 Fuß. Dieses Gestein zeigt sich deutlich in dem Thale des Rockyflußes, in den Schluchten der Wasserläufe bei Newburg und Bedford und unterhalb der Steinbrüche von Kingsbury und Ost Cleveland, ferner in dem östlichen Theil des County's in den Wasserläufen, welche nach Norden fließen. In der Regel ist es ein sehr bituminöser Schieferthon, welcher 10 bis 15 Procent brennbarer Stoffe enthält; es ist auch eine interessante Thatsache, daß über dem Zutagetretenden dieser Schichte wir eine deutlich markirte Linie von Oelquellen finden; von diesen können erwähnt werden die von Mecca in Trumbull County, Ost Cleveland, Grafton und Liverpool. Es herrscht wenig Zweifel, daß das Petroleum, welches an so vielen Plätzen diesem Horizont entlang bemerkt wird, von der langsamen Destillation des darunterliegenden Cleveland-Schieferthons herrührt.

Die Fossilien des Cleveland-Schieferthons sind nicht zahlreich oder verschiedenartig, derselbe ist aber nicht, wie früher angenommen wurde, gänzlich fossilienleer. Bei Newburg bildet dieses Gestein den Vorsprung, über welchen das Wasser an den Fällen fließt und kaum ein Fragment desselben kann gefunden werden, welches nicht

Fischschuppen enthält. Bei Bedford erhielt ich aus dieser Schichte eine ziemliche Anzahl Fischzähne, welche den Arten Polyrhizodus, Cladodus und Orodus, sämmtlich Haifische der Steinkohlenzeit, angehören. Die Oberfläche des Schieferthons ist auch in dieser Gegend zuweilen bedeckt mit kleinen, kammähnlichen Fossilien, welche von Pander, dem russischen Paläontologen, unter dem Namen Conodonten beschrieben und von demselben für Zähne kleiner Haifische gehalten worden sind. Diese werden sich jedoch, wie ich glaube, als die Hautknöchelchen von Knorpelfischen und auch als nahe verwandt zu der Chagrinhaut, welche einen Theil der Oberfläche des Störs bedeckt, erweisen.

Folgende Analyse einer Probe des Cleveland-Schieferthons, welche aus der Schlucht der Tinker's Creek bei Bedford stammt, wurde von Prof. Wormley ausgeführt:

Wasser	1.10
Erdige Stoffe	87.10
Flüchtige Stoffe	6.90
Fixer Kohlenstoff	4.90
	100.00
Gas per Pfund	0.62 Kubikfuß.

Devonisches System.

Erie-Schieferthon.

Der Cleveland-Schieferthon ist das unterste Glied der Waverly-Formation und die Basis der Kohlenformationserie; er wird von Schieferthon unterlagert, welcher innerhalb fünfzig Fuß deutliche devonische Fossilien enthält. Dieser letzteren Formation habe ich den Namen Erie-Schieferthon gegeben, weil sie das Ufer des Erie-Sees beinahe auf der ganzen Strecke zwischen der Mündung des Vermillionflußes und Dunkirk bildet. Bis vor Kurzem wurde dieses Schieferthonlager für das Aequivalent der Portage Gruppe in New York gehalten, während die darüber befindliche Waverly-Formation als die westliche Verlängerung der Chemung-Gruppe betrachtet wurde. Durch die Entdeckung zahlreicher Fossilien wurden wir in den Stand gesetzt, diese viel besprochene Frage zu entscheiden und endgültig nachzuweisen, daß, während der Erie-Schieferthon devonisch ist, die darüberlagernden Waverly-Schichten dem Steinkohlensystem angehören. In der Schlucht des Tinker's Creek, nahe dessen Mündung in die des Chippeway Creek, auf der westlichen Seite des Cuyahaga, im Thale des Cuyahoga selbst bei Northfield und an verschiedenen Punkten in den Counties Lake und Ashtabula erhielten wir aus dieser Formation Fossilien, welche deren Beziehung zu den Gesteinen von New York und Pennsylvanien darthun. Diese Fossilien sind Leiorhynchus mesacostalis, Orthis Tioga, Spirifer Verneuili, Spirifer altus und einige andere, welche sämmtlich characteristische Fossilien der Chemung-Formation sind.

Der Erie-Schieferthon enthält auch die Repräsentanten des oberen oder mehr sandigen Theiles der Portage-Gruppe von New York, welche, gleich allen anderen mechanischen Sedimenten der Serie, nach Westen hin sich verjüngen, und in ihrer Zusammensetzung mehr thonhaltig werden. Im westlichen New York und Pennsyl-

vanien besitzen die Schichten, welche hier den Erie-Schieferthon bilden, eine Mächtigkeit von vielleicht 2500 Fuß. In Cuyahoga County haben sie sich auf 400 oder 500 Fuß vermindert und in Huron County verjüngen sie sich noch mehr und verschwinden schließlich.

Die lithologische Beschaffenheit des oberen Theiles der Formation zeigt sich sehr gut am Seeufer, sowohl östlich als auch westlich von der Mündung des Cuyahoga. Vom Seespiegel 100 bis 150 Fuß aufwärts — entsprechend der relativen Erhebung der darüberliegenden Gesteine — finden wir eine Masse grauen oder blauen thonhaltigen Schiefergesteins, welches Schichten glimmerhaltigen, perligen Sandsteins und linsenförmiger Eisenknollen enthält. Diese Schichten bilden die Felsen zwischen Cleveland und der Mündung des Rockyflußes, woselbst man sehen kann, daß sie eine schnelle Senkung nach Westen besitzen. Die unteren Theile der Formation sind, wie wir aus zahlreichen Bohrungen erfahren, mehr oder weniger wechsellagernd mit den oberen Schichten des großen schwarzen Schieferthonlagers, welches im Westen als der schwarze Schiefer (black slate) bekannt ist, und zunächst unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Huron-Schieferthon.

Der Erie-Schieferthon ruht auf der mächtigen bituminösen Schichte, deren Erwähnung geschehen ist, und welche wir jetzt als den Huron-Schieferthon bezeichnen. Dieser wird wiederum von dem Hamilton- und dem Corniferous-Kalkstein unterlagert, welche bei Sandusky zutagetreten. Keine dieser drei Formationen kommt in Cuyahoga County an die Oberfläche und könnten dieselben aus der Skizze der Geologie dieses County's weggelassen werden; es dürfte jedoch den Bewohnern des County's von Interesse und Nutzen sein zu wissen, welche Gesteine unmittelbar unter den daselbst bloßliegenden sich befinden. Der Huron-Schieferthon verdient des Umstandes wegen der Erwähnung, daß er unzweifelhaft die Quelle ist, von welcher das Petroleum in solcher Fülle im westlichen Theil Pennsylvaniens und das Gas, welches aus Quellen und Brunnen an verschiedenen, dem Seeufer entlang gelegenen Punkten strömt, stammen. Der Huron-Schieferthon repräsentirt in Ohio augenscheinlich die unteren und mehr bituminösen Theile der Portage-Gruppe und die darunter liegende bituminöse Schichte, welche von den New Yorker Geologen der Genessee-Schiefer genannt wird. Denselben findet man eingehend beschrieben in anderen Theilen dieses Bandes und nur im Vorbeigehen will ich anführen, daß derselbe bei Avon Point in Lorain County an die Oberfläche gelangt und in jener Gegend einige der merkwürdigsten Ueberreste von Fischen, welche in irgend einem Theile der Welt zu finden sind, ergeben hat. Der Erie- und der Huron-Schieferthon nahmen ohne Zweifel einmal das ganze Becken des Erie-Sees ein und erstreckten sich in ununterbrochenen Schichten quer über bis zu dem Fuße der Canadischen Hochländer. In Folge ihrer weichen und nachgiebigen Beschaffenheit leisteten sie nur geringen Widerstand der aushöhlenden Thätigkeit des großen Gletschers, welcher zu einer Zeit das Seebecken erfüllt hat. Wir finden, daß die Driftthone, welche einen so großen Theil des südlichen Seeufers bedecken, erfüllt sind von Bruchstücken dieser Schieferthone und stellenweise zum großen Theil daraus bestehen; die oberen und feineren Theile dieser Thone sind wahrscheinlich von demselben Materiale, nur in einem vollständiger vermahlenen

Zustande, gebildet. Aus diesem Grunde können wir den Thonboden, welcher eine so große Strecke des nördlichen Ohio überzieht, als zu einem großen Theile von dem Erie- und Huron-Schieferthon herrührend betrachten.

Gasbrunnen.

Die Gasbrunnen, von denen ich angeführt habe, daß sie dem Seeufer entlang vorkommen, lenken gegenwärtig in beträchtlichem Grade die Aufmerksamkeit unserer Bürger als eine mögliche Bezugsquelle des Bedarfes an Leucht- und Heizmaterial auf sich. Gasquellen finden sich im Allgemeinen entlang der Linien des Zutagetretens bituminöser Gesteine; eine Reihe derselben, welche parallel mit dem Entblößungsstriche des Huron-Schieferthons oder dessen Aequivalenten verläuft, kann vom mittleren Theil von New York westwärts zu der Mündung des Huronflußes und von da südwärts durch Ohio und Kentucky verfolgt werden. Diese Gasquellen verdanken ihren Ursprung augenscheinlich Spalten, welche in das, in der Tiefe lagernde, Gas producirende Gestein sich öffnen, — Spalten, welche in der Regel von Wasserströmen durchzogen werden, durch welche das Gas in Gestalt von Blasen emporsteigt. Eine der reichsten dieser Gasquellen bei Fredonia in New York lenkte bereits die Aufmerksamkeit der ersten Ansiedler des Landes auf sich. Der Gasstrom aus dieser Quelle wurde nutzbringend verwendet und dient seit mehr als vierzig Jahren die Stadt zu beleuchten.

Kohlenwasserstoffgas entweicht dem Boden an zahlreichen Punkten in Cuyahoga-County und eine dieser Gasquellen, welche sich nahe der Ziegelei, oberhalb der Zolleinnahme in Ost Cleveland befindet, ist von dem größten Theil der Bewohner des umliegenden Districtes besucht worden. Bei Erie, Ashtabula, Painesville und an anderen Orten am Seeufer wurden erfolgreiche Versuche gemacht, einen Bedarf von Leuchtgas mittelst Bohrungen von Brunnen zu erhalten. Auch in der Umgegend von Cleveland wurden weitere Brunnen nach Gas gebohrt, soweit aber ohne besonders zufriedenstellende Resultate; es wird daher zu einer Frage von praktischer Wichtigkeit zu bestimmen, ob der Erfolg, welcher an anderen Orten erzielt wurde, derartige Versuche auch hier belohnen werde. Die geologische Formation ist in Cleveland die gleiche, wie bei Erie. Nach allen bis jetzt gemachten Versuchen jedoch zu urtheilen, bin ich geneigt anzunehmen, daß Brunnen, welche in Cuyahoga County nach Gas gebohrt werden, nicht so große Mengen ergeben werden, als die weiter nach Osten hin gebohrten. Die Bedingungen, welche das Entweichen des Kohlenwasserstoffgases aus den bituminösen Schichten beherrschen, scheinen die gleichen zu sein, als die, welche den Petroleumfluß regeln. Der Ursprung der beiden Kohlenwasserstoffverbindungen ist der gleiche und sie werden simultan durch die spontane Destillation der kohligen Gesteine entwickelt. Die Quelle des Petroleums und des reichen Gasstromes, womit dasselbe am Oil Creek verbunden ist, und des Gases des weniger reichen Petrolenmflußes von Erie und anderen Orten am Seeufer ist ohne Zweifel der Huron-Schieferthon. Nach der physikalischen Beschaffenheit dieser und der damit verbundenen Schichten müssen wir uns umsehen, um die große Verschiedenheit in der Ergiebigkeit, welche dieselben in verschiedenen Gegenden zeigen, zu erklären. Diese Frage findet man mehr eingehend behandelt in anderen Theilen unserer geologischen Berichte und ich will hier nur anführen, daß die Thatsachen, welche ich beobachtet habe, mich zu

dem Schluße veranlaßen, daß der gestörte Zustand der Schichten in gewissen Districten östlich von Ohio die Ursache der Erscheinungen, welche sie bieten, ist. Wo die Oel und Gas erzeugenden Gesteine und die, welche sie überlagern, solid und compact sind, geht die Zersetzung der organischer Stoffe, welche sie enthalten, sehr langsam von Statten und das Entweichen der entstandenen Kohlenwässerstoffgase ist beinahe unmöglich. Wo dieselben mehr oder weniger aufgerüttelt sind, geht die Zersetzung schneller vor sich; Behälter sind geöffnet, das Oel und Gas aufzunehmen, und Spalten werden erzeugt, welche deren Entweichen zur Oberfläche vermitteln. In der Nähe des Alleghany-Gebirges sind alle Schichten mehr oder weniger gestört und dort werden gewissen Linien entlang flüssige und gasige Kohlenwasserstoffverbindungen in enormen Mengen entleert. Wie wir uns westwärts begeben finden wir jedoch die Gesteine weniger gestört und das Entweichen des Oeles und Gases durch natürliche oder künstliche Oeffnungen allmählig vermindert.

Die Zahl der gebohrten Brunnen, welche bis jetzt in der Umgegend von Cleveland ausgeführt wurden, kann kaum, darf man sagen, die Frage, ob die Aussicht auf Erfolg genügend ist, die nöthigen Ausgaben zu rechtfertigen, entscheiden. Zwei Brunnen wurden innerhalb der Stadtgrenzen gebohrt, eine von der Gasgesellschaft nahe der Mündung des Flusses, die andere von der Standard Oil Company an der Mündung des Kingsbury Run. Beide ergeben Gas, aber nicht in großer Menge. Ein anderer Brunnen wurde von Captain Spaulding zwischen Cleveland und dem Rockyfluß gebohrt, welchem eine genügende Gasmenge entströmt, um mehrere Häuser zu erleuchten. Das Resultat dieses letzteren Experimentes wurde als so ermuthigend betrachtet, daß weitere derartige Versuche in der Umgegend gemacht werden. Ein sehr reicher Gasstrom bringt aus einem Brunnen im Thal des Rockyflusses und es ist augenscheinlich, daß es noch andere Stellen in und um Cleveland gibt, wo Gas durch Bohren in großer Menge erlangt werden kann. Unglücklicherweise vermag Niemand diese Stellen mit irgend welcher Sicherheit vor deren Entdeckung durch den thatsächlichen Versuch anzugeben. Der Gebrauch von Torpedoes, um Spalten zu eröffnen und die compacten Schichten zu lockern, hat ausgezeichnete Resultate in den Oelbrunnen des westlichen Pennsylvanien ergeben und es ist wahrscheinlich, daß diese Versuche sehr wirksam sein würden, um den Gasstrom aus den dichten und soliden Schichten, welche unter Cleveland lagern, zu befördern. Der Versuch ist wenigstens der Probe werth.

Oelbrunnen.

Während des Herrschens des Oelfiebers, welches das Land vor zehn Jahren überzog, wurden viele Brunnen nach Petroleum in Cuyahoga County gebohrt; einer bei Brighton, mehrere im Thal des Cuyahoga, einer im Thal des Rockyflusses, einer am Kingsbury Steinbruch und mehrere weiter östlich in Mayfield, Warren und Euclid. Die Versuche an letzteren Orten wurden durch das Petroleum, welches so häufig dem feinkörnigen Sandstein, welcher stellenweise den unteren Theil des Bedford-Schieferthons ersetzt, durchtränkt, und die Oelquellen, welche aus den Steinbrüchen und Entblößungen dieses Gesteins fließen, angeregt. Das Oel dieses Horizontes stammt sicherlich aus der darunterliegenden bituminösen Masse des Cleveland Schieferthons. Diese Ablagerung kohliger Stoffe ist jedoch verhältnißmäßig dünn; da dieselbe aber

vielfach sich entleert, zumal ein constanter Abfluß daraus stattfindet, erfolgte keine Anhäufung dieses Oeles und die Brunnen, welche gebohrt wurden, dasselbe zu erlangen, ermangelten die Auslagen zu decken. Die Brunnen im Thale des Cuyahoga reichten weiter hinab zum Oelhorizont — dem des Huron-Schieferthons — und Oel wurde vielleicht aus allen erhalten, aber in Folge der Compactheit der Schichten und des Fehlens von Behältern, um irgend einen Zufluß aus dem Oelgestein aufzunehmen, ist die Menge stets gering gewesen. Bei allen diesen tiefen Bohrungen wurde nichts als Schieferthon durchdrungen; die Sandsteine, welche die Oelbehälter in Pennsylvanien bilden, sind durch feine, thonhaltige Sedimente ersetzt. Dies für sich allein ist vielleicht ein genügender Grund, warum die Oelbrunnen dieser Gegend fehlschlugen. Da die Sandsteine überall mehr oder weniger gefugt sind und in ihrer Masse, wo dieselbe getränkt ist, eine beträchtliche Menge Oel halten, bieten dieselben, selbst wenn nicht gestört, bessere Behälter als dichte, nicht durchlassende Thon-Schiefergesteine. Wir sind vielleicht gerechtfertigt, in Anbetracht der in der Vergangenheit gemachten Erfahrung, vorauszusagen, daß keine beträchtliche Oelmenge zu irgend einer Zeit aus den, in Cuyahoga County gebohrten Brunnen erlangt werden wird.

Steinkohle.

Der schwarze Schieferthon, welcher einen Theil der Waverly-Serie bildet, enthält zuweilen dünne Schichten kohliger Stoffe, welche falsche Hoffnungen, Steinkohlen an zahlreichen Orten zu finden, wach gerufen haben. Am Rockyfluß wurde eine beträchtliche Summe Geldes für das Suchen nach Steinkohlen in dieser Formation verausgabt. Um weitere Enttäuschungen dieser Art zu verhüten, ergreife ich die Gelegenheit, hier abermals anzuführen, daß alle Gesteine von Cuyahoga County unter den Steinkohlenfeldern liegen und daß jeder Versuch, bearbeitbare Kohlenschichten innerhalb des County's zu finden, nothwendigerweise fehlschlagen muß.

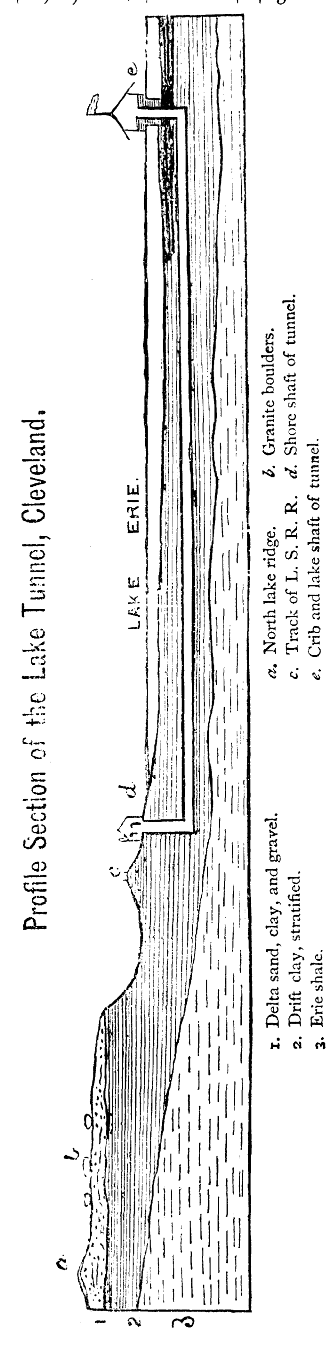
Mineralwasser-Quellen.

Schwefelquellen kann man in beinahe jedem Township des County's finden. Eine große Zahl derselben kam unter meine Beobachtung und die Aufzählung der Stellen, wo sie vorkommen, würde eine lange Liste bilden. Darunter befinden sich jedoch keine, von der ich Kenntniß habe, welche durch ihre Fülle oder der Zusammensetzung ihres Wassers weitere Beachtung verdienen würde.

Der Seetunnel.

Das Interesse, sowohl wissenschaftlich als practisch, welches dieses öffentliche Werk erregt hat, scheint einige Erwähnung in diesem Berichte zu erheischen. Der Erfolg dieses und aller ähnlichen Unternehmungen, welche am Ufer des Sees ausgeführt werden, wird sehr begünstigt, wenn er nicht gänzlich davon abhängig ist, durch jenen eigenthümlichen Zug in dem Bau der Seebecken, dessen auf den vorhergehenden Seiten Erwähnung gethan wurde, nämlich deren tiefen Aushöhlung durch Eis und der darauffolgenden Ansammlung einer beträchtlichen Thonschichte auf deren felsigen Grund. Würde der unmittelbare Boden des Erie-Sees bei Cleveland aus Felsengestein bestehen, so würde das Ausgraben eines solchen Tunnels, wie gegenwärtig her-

gestellt wird, nicht nur einen ungemein vergrößerten Geld- und Zeitaufwand verursacht haben, sondern ist sogar wahrscheinlich, daß die Schwierigkeiten, welche dann zu überwinden sein würden, so groß geworden wären, daß sie practisch nicht bewältigt werden konnten. Der Zweck dieses Werkes ist, wie allgemein bekannt ist, einen genügenden Bedarf reinen Wassers für die Stadt Cleveland zu gewinnen. Man hofft diesen Zweck zu erreichen, indem man einen Tunnel unter dem Boden des Sees soweit hinaus und vom Ufer weg führt, daß man durch denselben Wasser bezieht, welches weder durch das vom Ufer Abgespülte, noch durch den Abfluß, welcher an der Mündung des Cuyahoga entleert wird, verunreinigt werden kann. Der allgemeine Trieb des Wassers im See ist gegen Buffalo hin, die Entleerung des Flußes wird nach jener Richtung abgelenkt, wie man beobachten kann aus dem Bogen, welcher außerhalb der Landungsbrücken von der Strömung des Flußes, wenn letztere durch Regengüsse trüb und sichtbar gemacht worden, gebildet wird. Der Tunnel wurde deßwegen auf die westliche Seite des Flußes verlegt und ist ungefähr eine Meile von dessen Mündung entfernt. Dort wurde ein Schacht bis zur Tiefe von 67 Fuß getrieben und von seinem Boden aus ein Tunnel beinahe horizontal nach der Mitte des Sees hin gegraben. Ein und eine Viertel Meile vom Ufer entfernt wurde eine Krippe gesetzt und ein Schacht bis zur Tiefe von 65 Fuß unter die Oberfläche des Wassers getrieben und von diesem Punkte aus wurde eine Gallerie nach dem Ufer hin geführt. Der Tunnel wurde, so wie die Arbeit vorwärts schritt, mit Backsteinen gewölbt und ist jetzt mehr als zur Hälfte vollendet. Die Ausgrabung geschah gänzlich im Thon und würde jetzt vollendet sein, wenn nicht Wasser von Unten eingedrungen wäre, wodurch die Arbeit ungemein verzögert wurde. Dies allgemeine Verhalten des Tunnels ersieht man auf einen Blick aus dem begleitenden Profil, welches aus den, während seines Fortschreitens gemachten Beobachtungen und aus den Thatsachen, welche mir von Hrn. John Whitelaw, dem functionirenden Ingenieur, mitgetheilt wurden, angefertigt wurde.



Profile Section of the Lake Tunnel, Cleveland.

1. Delta sand, clay, and gravel. 2. Drift clay, stratified. 3. Erie shale.

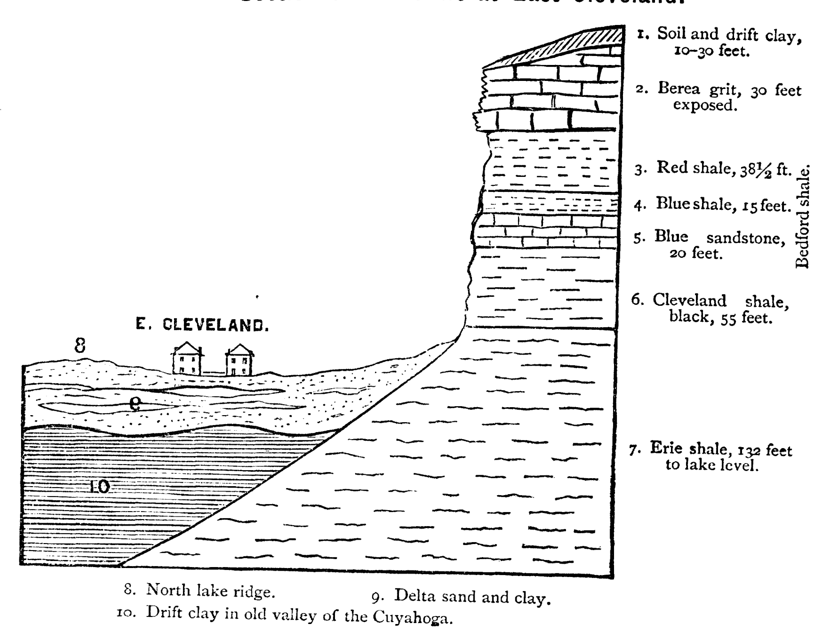
a. North lake ridge. b. Granite boulders. c. Track of L. S. R. R. d. Shore shaft of tunnel. e. Crib and lake shaft of tunnel.

Aus den vorläufigen Beobachtungen hatte sich herausgestellt, daß am Ufer das Thonlager, welches auf dem festen Gestein liegt, bis zu einer Tiefe von 78 Fuß

unter den Seespiegel sich erstreckt. An der Krippe fand man das feste Gestein in der Tiefe von 116 Fuß; das Wasser ist dort 24 Fuß tief. Das Gestein, welches unter dem Drift liegt, ist der Erie-Schieferthon, so wie er das Seeufer sowohl östlich als auch westlich vom Cuyahoga bildet. Der Tunnel liegt nahe dem westlichen Rande des alten tiefausgehöhlten Cuyahoga-Thales, weiter östlich würde man das Thonlager mächtiger und weiter nach Westen dünner gefunden haben. In dem Profil ist die darüber liegende Delta-Ablagerung, — vorwiegend geschichter Sand und Kies — gezeigt. Diese bedeckt die Uferanhöhen und liegt unter der Stadt. Einer der Uferwälle, welcher parallel mit dem Seeufer verläuft, ist gleichfalls in seiner relativen Lage und Höhe angedeutet. Das aus dem Tunnel herausgeschaffte Material ist beinahe durchgängig das gleiche gewesen, nämlich ein feiner, blauer Thon, welcher von kleinen eckigen Bruchstücken des Erie- und Huron-Schieferthons dick durchsetzt und ohne Zweifel aus dem Seeboden durch Gletscherthätigkeit geschliffen worden ist. Im Tunnel wurden auch einige kleine Felsblöcke, — gewöhnlich gestreift, — welche aus Granit, Grünestein oder krystallinischem Kalkstein bestehen, gefunden. Der, vom Tunnel durchdrungene Thon schien ohne Schichtung zu sein; wie wir aber aus der Bohrung, welche bei den Standard Oelwerken ausgeführt und wovon eine Aufzeichnung auf einer andereu Seite gegeben wurde, erfahren, sind die Thone, welche das alte Cuyahoga-Thal ausfüllen, geschichtet, wenn gleich in großer Weise, und bilden Schichten von 25 bis 30 Fuß Mächtigkeit, welche durch Lagen von Sand und Kies von einander getrennt sind. Diese Lagen sind wasserführend und es herrscht wenig Zweifel, daß der Unglücksfall, welcher im Tunnel sich ereignet hat, durch die Nähe derselben hervorgerufen wurde.

Die folgenden Durchschnitte werden den Bewohnern verschiedener Theile des County's von Interesse sein.

Section of the Cliffs at East Cleveland.



Schichten-Durchschnitt bei Bedford.

Nr.			Fuß.
Nr. 1.	Oberflächliche Materialien mit zahlreichen Sandsteintrümmern und einigen eozoischen Steinblöcken		10–30
„ 2.	Graues thonhaltiges Schiefergestein (Cuyahoga-Schieferthon), entblößt		30
„ 3.	Dünngelagerter gelber Sandstein mit Discina Newberryi und Lingula media; obere Fläche 350 Fuß über dem Erie-See	Berea-Grit	10
„ 4.	Grauer Schieferthon	Berea-Grit	6–4
„ 5.	Dickgelagerter gelber Sandstein mit Wellenzeichnungen	Berea-Grit	45
„ 6.	Blauer Schieferthon (Bedford Schieferthon) mit vielen Fossilien — Syringothyris, u. s. w. — an der Basis		71
„ 7.	Schwarzer bituminöser Schieferthon (Cleveland Schieferthon) mit Fischzähnen und -Schuppen		21
„ 8.	Hydraulischer Kalkstein mit Macrodon und Syringothyris		4
„ 9.	Grüner Schieferthon (Erie-Schieferthon) mit Leiorhynchus mesacostalis, Spirifer disjunctus, u. s. w., entblößt		60

Durchschnitt der Gesteine im Thale des Rocky-Flusses, von Berea zum Erie-See.

			Fuß.
Nr.	1.	Driftthon	6–12
„	2.	Cuyahoga-Schieferthon mit Lingula, Discina, u. s. w	10
„	3.	Berea-Grit, obere Bank schieferig, untere massiv	60
„	4.	Rother Schieferthon mit einem kalkhaltigen Streifen, Macrodon und Lingula enthaltend	15
„	5.	Grauer Schieferthon; keine Fossilien gesehen	60
„	6.	Schwarzer bituminöser Schieferthon mit Fischschuppen (Cleveland-Schieferthon); nördliches Zutagetreten an der zweiten Brücke, oberhalb der Mündung des Rocky-Flusses	50
„	7.	Graue und grüne Schieferthone mit dünnen Sandsteinstreifen, keine Fossilien gesehen (Erie-Schieferthon)	100
„	8.	Seespiegel.	

Das alte, mit Thon erfüllte Thal des Rockyflusses wird von dem neuen Thal bei der zweiten Brücke flußaufwärts in Rockport durchschnitten. Dort besteht die Ostseite der Schlucht aus Erie- und Cleveland-Schieferthon, die Westseite dagegen aus Thon. Einen Querschnitt des alten, thonerfüllten Thales kann man am Seeufer nahe dem früher von Gov. Wood bewohnten Hause sehen. Ferner kann man den höchst- und niedrigstgelegenen Uferwall das alte Thal des Rockyflusses auf der Oberfläche der Driftablagerungsserie, womit es erfüllt ist, durchziehen sehen; ein Beweis, daß die Wälle einer jüngeren Zeit angehören, als irgend ein Theil jener Serie.

Durchschnitt am Euclid Creek.

1.	Boden und Driftthon.	
2.	Blauer Schieferthon (Bedford-Schieferthon).	
3.	Blauer, feinkörniger Sandstein, Gas und Oel enthaltend; wird gebrochen	20 Fuß.
4.	Schwarzer, bituminöser Schieferthon (Cleveland Schieferthon), Ursprungsstätte des Oeles und Gases	60 Fuß.
5.	Blaues, thonhaltiges Schiefergestein, enthält dünne Sandsteinfließen und Lager abgeplatteter Eisenerzknollen (Erie-Schieferthon) bis zum Creek	40 Fuß.

Durchschnitt am Big Creek, oberhalb Brighton.

1.	Boden und Driftthon; Oberfläche 210 Fuß über dem Erie-See	25 Fuß.
2.	Schwarzer, bituminöser Schieferthon (Cleveland Schieferthon)	60 Fuß.
3.	Blaues, thonhaltiges Schiefergestein (Erie-Schieferthon) bis zum Creek an der Mündung	90 Fuß.

Es wird berichtet, daß ein, von Herrn Poe bis 400 Fuß unter den Boden der Schlucht (ravine) gebohrter Brunnen gänzlich im Erie-Schieferthon sich befinde. An der Mündung des Creek höhlen mächtige Thonlager die Gesteinsschichte aus; das alte Thal des Cuyahoga wird daselbst erreicht.

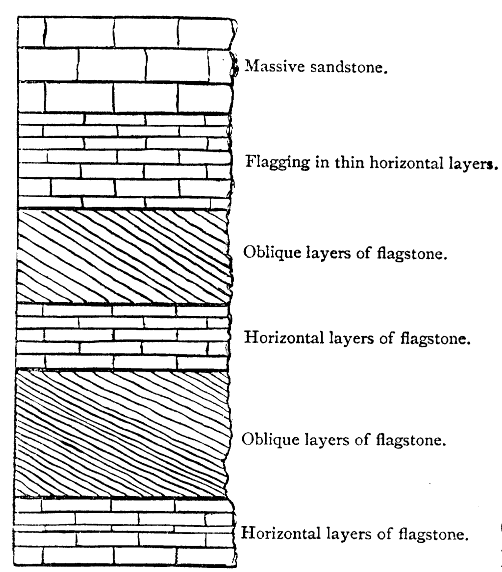
Schichten, die im Thale des Chagrinflusses entblößt sind.

Bei Chagrin Falls bildet das Berea-Grit die oberen und unteren Fälle; hier ist dasselbe im Allgemeinen weniger massiv, als in den meisten anderen Entblößungen. Der obere Theil bietet sehr gute Fließen und wird seit vielen Jahren von Herrn

Hanibal Goodale gebrochen. Die Oberflächen der Fließen sind in der Regel mit Wellenzeichnungen versehen, beweisend, daß sie in seichtem Wasser abgelagert worden sind; viele derselben sind auch mit Regentropfeneindrücken getüpfelt, ein zeitweises Luftausgesetztsein andeutend. Daselbst ist der Cuyahoga-Schieferthon ungefähr nur 100 Fuß mächtig; somit viel dünner als an irgend einer anderen bekannten Stelle. Diese Verminderung der Mächtigkeit ist vermuthlich der abschleifenden Thätigkeit jener Wasserströmungen, welche das Conglomerat ablagerten, zuzuschreiben. An der Basis des Cuyahoga-Schieferthons ist eine dünne Schichte, welche gedrängt voll von Lingulae und Discinae, nebst Schuppen von Paleoniscus und abgeplatteten, gestreiften Seetangstengeln ist. Die Steinbrüche des Herrn Goodale lieferten eine große Menge von Exemplaren des Paleoniscus Brainerdi, welche von dem Eigenthümer sorgfältig aufbewahrt wurden. Dieses Fossil wurde, obgleich so häufig dort, niemals an irgend einem anderen Orte gefunden. An der Vereinigung der beiden Zweige des Chagrinflusses sind 25 Fuß des Berea-Grit entblößt; dieses erweist sich hier massiver, als jenes bei dem Städtchen Chagrin Falls. Der Bedford Schieferthon zeigt sich daselbst sehr gut unter dem Berea-Grit, obgleich der Grund der Formation nicht zu sehen ist. Auf der Farm des Herrn Hoffman wurde vor einigen Jahren ein Oelbrunnen bis zur Tiefe von 282 Fuß gebohrt, welcher an der Basis des Berea-Grit begonnen wurde und tief in den Erie-Schieferthon gedrungen ist. Aus diesem Brunnen wurde Salzwasser erhalten, wie auch ein reicher Gasstrom und etwas Oel, aber nicht genug, um die Kosten des Pumpens zu lohnen.

Zwei Meilen nördlich von Gates' Mühle sind die Ufer des Flusses hoch und an ihrem Fuß ist der Erie-Schieferthon entblößt. Nahe Gates' Mühle, ungefähr 200 Fuß über dem Bach, wird der Berea-Sandstein in Luther's Steinbruch gebrochen. Daselbst ist er mehr massiv, als bei Chagrin Falls, und bildet Lager von 2 bis 4 Fuß Mächtigkeit; er ist ein guter Baustein, obgleich durch Eisen etwas gefleckt. Eine Meile östlich von Gates' Mühle durchschneidet bei einer Sägemühle eine tiefe Schlucht den Berea-Sandstein und legt den darunter liegenden Schieferthon bloß. Daselbst bietet das Berea-Grit schöne Beispiele der Querschichtung, wovon eine Darstellung in dem beigefügten Holzschnitt gegeben ist.

Oblique Stratification of Berea Grit.



Diese Schrägschichtung war den Steinbrechern und Anderen, sowohl hier wie an anderen Orten, ein ziemliches Räthsel. Die Art ihrer Bildung ist jedoch sehr leicht zu erklären. Wenn Sand durch breite und seichte Wasserströmungen — wie Ebbe und Fluth solche hervorrufen,

— bewegt wird, wird derselbe dem Grund entlang geschoben und füllt Vertiefungen durch die Ablagerung successiver Lagen, von denen die ersten den Winkel des Tümpel- oder des Muldenrandes besitzen, die nachfolgenden Ablagerungsschichten werden, so- wie die Vertiefung sich auffüllt, immer mehr horizontal. Sandbänke werden auf diese Weise in Flüssen gebildet, wie von Jedermann gesehen werden kann, der sich die Mühe nimmt, den Vorgang zu beobachten. In „Bear's Gully," nicht weit von Gates Mühle befindet sich eine weitere Entblößung des Berea-Grit; daselbst sieht man 42 Fuß röthlich braunen Schieferthons (Bedford-Schieferthon) dasselbe unterla- gern. In einer Regenschlucht, gerade unterhalb Marksville, liegt der schwarze Cleve- land Schieferthon entblößt; seine obere Fläche befindet sich ungefähr 70 Fuß unter dem Berea-Grit. Der Schieferthon hat daselbst, dem Anschein nach nur 23 Fuß Mächtigkeit. In „Fletscher's Gully", nahe Macksville, besitzt der Berea-Grit eine Mächtigkeit von ungefähr 60 Fuß, der obere Theil ist, wie gewöhnlich düungeschichtet und das Ganze ruht auf grauem Schieferthon. Eine schöne Wasserquelle, deren Was- ser eine große Menge Eisen gelöst enthält, entströmt dem Gestein an diesem Orte. Dies ist ein gutes Beispiel der Quellenreihe, welche die Vereinigungslinie der mächti- gen Sandsteinlager des County's — des Conglomerates und Berea-Grit — mit den darunterliegenden Schieferthonen — dem Cuyahoga- und Bedford-Schieferthon — bezeichnet. Die Erklärung des Vorhandenseins dieser Quelle ist sehr einfach: Was- ser von der Landoberfläche erreicht die porösen und gefügten Sandsteine, durchdringt dieselben leicht, wird aber von dem weiteren Hinabsinken durch die nicht durchlassenden thonigen Schiefergesteine abgehalten. Somit sammelt es sich auf dem Grund der Sandsteine an und versorgt die Brunnen, welche durch dieselben dringen, oder bildet, indem es der Neigungslinie entlang abfließt, Quellen an der Vereinigung der Schich- ten an irgend einer Schlucht oder irgend einem Thal, welche diese Schichten durch- schneiden.

Von Macksville bis Willoughby bildet der Erie-Schieferthon continuirlich das Bett des Chagrinflußes und zum größten Theil die Masse der Anhöhen oder Felsen, welche denselben besäumen.

Siebentes Kapitel.

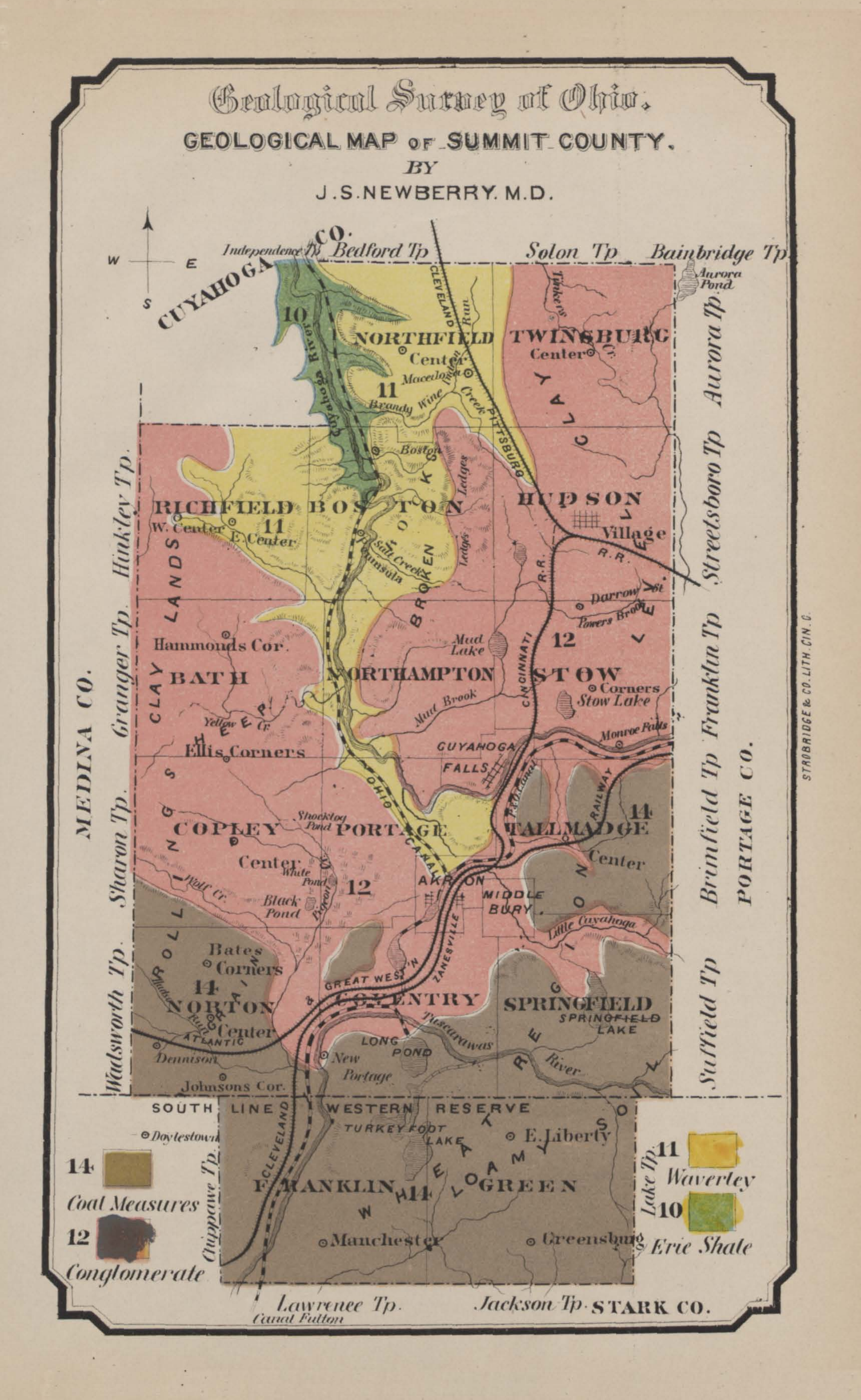
Bericht über die Geologie von Summit County.

Von J. S. Newberry.

Gestaltung und Ablagerungen der Oberfläche.

Summit County liegt, gleich Portage und Medina County, auf den Hochländern, welche die Nebenflüsse des Ohio von den Gewässern, welche in den Erie-See fließen, trennen. Es hat eine durchschnittliche Erhebung von ungefähr fünfhundert Fuß über dem See und seine Bodengestaltung würde ohne auffallende Züge sein, wäre es nicht, beinahe in seiner Mitte, durch das Thal des Cuyahoga tief ausgehöhlt. Der Cuyahogafluß, welcher im nördlichen Theil von Geauga County entspringt, fließt auf vierzig Meilen in südwestlicher Richtung; wendet sich dann in der Mitte von Summit County mit kurzer Krümmung nach Norden und verfolgt einen beinahe geraden Lauf bis zum See. In den Counties Geauga und Portage fließt der Cuyahoga auf der Oberfläche eines Plateau's, welches aus Steinkohlen-Conglomerat besteht. Bei der Stadt Cuyahoga Falls in Summit County wird dieses Plateau durch eine Reihe von Abfällen durchschnitten, welche viele schöne Scenerien hervorrufen. Daselbst fällt der Fluß zweihundert und zwanzig Fuß auf einer Strecke von zwei Meilen, so daß derselbe von der Umgegend von Akron bis zur nördlichen Grenze des County's durch ein enges Thal oder eine Schlucht, welche mehr als dreihundert Fuß tief ist, fließt. In kurzen Zwischenräumen nimmt der Cuyahoga sowohl von Osten, als auch von Westen Nebenflüsse auf und die Thäler dieser Nebenflüsse tragen ihren Theil bei, Abwechslung der Bodengestaltung des mittleren Theiles des County's zu verleihen.

Die höchsten Landestheile in Summit County sind die Hügel, welche am weitesten von den Wasserläufen entfernt sind; sie liegen in den Townships Richfield, Norton, Green, Springfield, Tallmadge und Hudson. In allen den genannten Townships erheben sich Gipfel bis zur Höhe von sechshundert und fünfzig Fuß über dem See. Der Grund des Cuyahoga-Thales liegt im nördlichen Theil von Northfield Township weniger als fünfzig Fuß über dem Erie-See, so daß wir innerhalb des County's Höhenunterschiede finden, welche sechshundert Fuß übersteigen.



Geological Survey of Ohio.
GEOLOGICAL MAP OF SUMMIT COUNTY.
BY
J. S. NEWBERRY. M.D.
CUYAHOGA CO.
Independence Tp.
Bedford Tp
Solon Tp
Bainbridge Tp
Aurora Pond
Aurora Tp.
Streetsboro Tp
Franklin Tp
Brimfield Tp
PORTAGE CO.
Suffield Tp
MEDINA CO.
Hinkley Tp.
Granger Tp.
Sharon Tp.
Wadsworth Tp.
Chippewa Tp.
Lake Tp.
Lawrence Tp.
Canal Fulton
Jackson Tp.
STARK CO.
NORTHFIELD
Center
TWINSBURG
Center
Macedonia
Brandy Wine
Boston
RICHFIELD
W. Center
E. Center
BOSTON
HUDSON
Village
Darrow St.
Powers Brook
Mud Lake
Hammonds Cor.
BATH
NORTHAMPTON
STOW
Corners
Stow Lake
Mud Brook
Yellow Cr.
Ellis Corners
CUYAHOGA FALLS
Monroe Falls
COPLEY
Center
PORTAGE
TALLMADGE
Center
Shocktog Pond
White Pond
Black Pond
Wolf Cr.
AKRON
MIDDLE BURY
Little Cuyahoga
Bates Corners
NORTON
Center
Dennison
Johnsons Cor.
COVENTRY
SPRINGFIELD
SPRINGFIELD LAKE
LONG POND
New Portage
Tuscarawas River
SOUTH LINE WESTERN RESERVE
Doylestown
TURKEY FOOT LAKE
E. Liberty
FRANKLIN
GREEN
Manchester
Greensburg
CLAY LANDS
ROLLING SHEEP GRAIN
BROKEN ROLLING
CLAY
WHEAT LOAMY SOIL REGION
Cuyahoga River
Ledges
Salt Creek
Peninsula
CLEVELAND
PITTSBURG
R.R.
CINCINNATI
OHIO CANAL
GREAT WEST'N
ZANESVILLE
ATLANTIC
RAILWAY
14 Coal Measures
12 Conglomerate
11 Waverley
10 Erie Shale
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Erhebungen in Summit County.

	Fuß über dem Erie-See.
Tallmadge, Long Swamp	470
„ Straße östlich von der Mitte	543
„ Kohle Nr. 1, Newberry's Grube	520
„ „ D. Upson's Grube	492
„ Gipfel von Coal Hill	636
Akron, Thürschwelle des Courthauses	452.65
„ Eisenbahnhof	428.13
„ Scheitelhöhe des Ohio Canales, hoher Wasserstand	395
„ P. und O. Canal	370.64
Cuyahoga Falls, Eisenbahnhof	428.13
Monroe Falls, Straße vor dem Hickok Haus	460
Hudson Station	496
„ Stadt	547
Boston, Ohio Canal	94.66
Peninsula, „	125.66
Yellow Creek, „	180
Old Portage, „	188
Green, höchster Punkt der Valley Eisenbahn	532
New Portage, Straße vor dem Gasthaus	400
See zwischen New Portage und Johnson's Corners	399
Wolf Creek, unterhalb Clark's Mühle	390.74
„ in Copley, eine Meile westlich von der Nord-Süd verlaufenden Center-Road	419.78
Little Cuyahoga, Mogadore	477
„ an Gilchrist's Mühlendamm	457
„ Old Forge bei Trestle	439
Richfield, East Center	531.80
„ höchstes Land (über)	675
Yellow Creek, eine Viertel Meile von Ghent	371

Der Boden von Summit County wechselt einigermaßen in seinem Charakter. Im nördlichen Theil, selbst da, wo derselbe von dem Conglomerat in aller Mächtigkeit unterlagert wird, enthält der vom Drift stammende Boden einen großen Antheil Thon und dem zur Folge sind Northfield, Twinsburgh, Hudson, u. s. w. Milcherei Orte. Die südliche Hälfte des County's jedoch hat einen Lehmboden und die Aufmerksamkeit der Farmer wurde mehr auf Getreidecultur, als auf Viehzucht gelenkt. Die Bodenverschiedenheit war deutlich angedeutet durch den ursprünglichen Pflanzenwuchs. In Hudson und Twinsburg bestand der Wald zum größten Theil aus Buche, Ahorn, schwarze Linde (bass wood) und Ulmen, während in Stow, Tallmagde und südwärts der vorherrschende Waldwuchs aus Eichen bestand. In Franklin und Green ist der Boden entschieden kiesig; der ursprüngliche Holzbestand war Eiche, in Hainen und Gruppen stehend, und diese Townships bilden einen Theil des berühmten Weizen bauenden Bezirkes in Stark, Wayne, u. s. w.

In dem mittleren Theil des County's, zwischen Akron und Cuyahoga Falls, boten einige Tausend Acker, die Ebenen ("the plains") genannt, früher einen auffallenden Gegensatz zu der welligen und dicht bewachsenen Oberfläche des gesammten

umgebenden Landes. Dies ist ein beinahe ebener District, wovon die eigenthümlichen Züge durch das Bebauen zum größten Theil verwischt worden sind; so lange er aber im Naturzustande sich befunden hatte, hatte er das Aussehen von Prairien des Westens. Es mangelte ihm fast aller Waldwuchs, er war mit Gras und Zwergeichen (scrub oak, Quercus Banisteri) bedeckt und im Frühlinge bildete er einen vollständigen Blumengarten, denn eine viel größere Zahl wilder Blumen wurde daselbst gefunden, als in irgend einem anderen Theil des County's. Der Ursprung dieser eigenthümlichen Verhältnisse kann auf den Character des Unterbaues dieses Districtes zurückgeführt werden. Dieser Flächenraum bildet ein Dreieck zwischen den beiden Zweigen des Cuyahogaflußes und den Kohlenbergen von Tallmagde, der Boden ist sandig und dieser wird von Kieslagern von unbekannter Mächtigkeit unterlagert. Es scheint, daß hier früher ein tief ausgehöhltes Felsenbecken vorhanden gewesen ist, welches nachträglich zum Theil mit Driftablagerungen und zum Theil durch Wasser ausgefüllt wurde, — mit anderen Worten, daß es eine zeitlang als See bestand. Die Wasser dieses Sees setzten den Sand ab, welcher jetzt den Boden bildet, und in seinen tieferen Theilen eine Reihe lacustriner Thone, welche sich in dem Durchstich, welcher vor Kurzem nahe Akron für die Anlage einer Straße an der Nordseite des Thales des kleinen Cuyahoga gemacht wurde, deutlich zeigen. Der Durchschnitt dieser Schichte ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Geschichteter Sand	10	...
2.	Blauer Thon	...	4
3.	Gemischter gelber Sand und blauer Thon, geschichtet	1	1
4.	Blauer Thon	...	10
5.	Gelber Thon	...	10
6.	Blauer Thon	1	...
7.	Rother Thon	...	1
8.	Gelber Thon	1	...
9.	Blauer Thon	...	8
10.	Rother Thon	...	2
11.	Blauer Thon	...	6
12.	Rother Thon	...	10
13.	Blauer Thon	1	6
14.	Rother Thon	...	2
15.	Gelber Thon	1	6
16.	Blauer Thon	2	...
17.	Rother Thon	...	1
18.	Feiner gelber Sand	...	1
19.	Gelber Thon	2	...
20.	Blauer Thon	...	4
21.	Gelber Thon	3	...
22.	Blauer Thon	4	...

In einem anderen Durchschnitt, welcher nahe dem Thale des kleinen Cuyahoga entblößt liegt, sieht man die aufgezählten Lager von ungefähr 60 Fuß geschichteten Sandes und Kieses bis zum Bett des Flusses unterlagert. Bis zu welcher Tiefe sie sich erstrecken, ist nicht bekannt.

Auf der entgegengesetzten Seite des kleinen Cuyahoga, an der Hauptstraße,

welche nach Akron führt, bieten die Ufer des alten Thales einen, von irgend einem der oben angeführten sehr verschiedenen Durchschnitt. Dort finden wir einen Hügel, welcher aus fein gewaschenem und unregelmäßig geschichtetem Sand, der ziemlich frei von Kieseln ist, besteht. Ungefähr zehn oder zwölf Fuß des oberen Theiles ist gelb; der untere Theil ist, so weit als er bloß liegt, weiß; eine wellige Linie scheidet die zwei Farben.

Oestlich und westlich von dem Orte, an welchem der oben angeführte, detaillirte Durchschnitt genommen wurde, sieht man mächtige Kieslager denselben Horizont einnehmen; daraus erfahren wir, daß diese feinblättrigen Thone in einem Wasserbecken abgelagert wurden, dessen Ufer von Kieshügeln gebildet war.

Ein Theil der Stadt Akron wird von mächtigen Lagern geschichteten Sandes und Kieses unterlagert. Diese sind häufig quergeschichtet und zeigen genügende Beweise von Strömungsthätigkeit; sie enthalten auch große eckige Conglomeratblöcke und viele Kohlenbruchstücke, einige derselben besitzen eine beträchtliche Größe. Augenscheinlich haben wir hier einige der Materialien, welche aus den Thälern, welche die isolirten Ausläufer der in diesem Theil des County's gefundenen Steinkohlenfelder trennen, herausgespült worden sind.

Kies- und Sandlager erstrecken sich von Akron südwärts und bilden einen Theil des Gürtels, welcher durch Stark County sich zieht, theilweise das alte, tief ausgewaschene Thal des Tuscarawas ausfüllt und augenscheinlich die Grenze der südlichen Ausdehnung des Thales des Cuyahoga, als es einen Ausflußcanal vom Seebecken nach dem Ohio bildete, bezeichnet. Dieses alten und theilweise verwischten Canales wurde in dem Kapitel über die physikalische Geographie des Staates Erwähnung gethan und wird derselbe mehr eingehend in den Kapiteln über die Geologie der Oberfläche und in jenen, welche von den Berichten über die Counties Stark und Tuscarawas handeln, besprochen werden. Nur im Vorbeigehen will ich hier anführen, daß die Linie des Ohio-Canales — dessen höchste Stelle bei Akron sich befindet, — durch diesen alten Wasserdurchlaß geführt worden ist, weil letzterer heute noch einen verhältnißmäßig niedrigen Paß bildet. Im westlichen Theil des Staates zieht sich der Miami-Canal durch einen ähnlichen Paß; und ein anderer, welcher beinahe dieselbe Höhe, wie die vorerwähnten, einnimmt, verbindet in Trumbull County das Thal dem Grandflusses mit dem des Mahoning.

Die mächtigen Kies- und Sandlager, welche die Ebene unterlagern und ostwärts in dem Thal des kleinen Cuyahoga hinauf durch den südlichen Theil von Tallmadge sich erstrecken, bilden vielleicht einen Theil des großen Kiesgürtels, dessen ich bereits Erwähnung gethan habe, mögen jedoch einen mehr örtlichen Ursprung haben. Es scheint mir ziemlich möglich zu sein, daß in früheren Zeiten der Cuyahoga östlich von seinem gegenwärtigen Lauf, vermuthlich von Kent oder Monroe Falls nach Akron, sich hinzog, daß die Fälle des Cuyahoga damals nahe der „Old Forge" sich befanden und daß dieses, unter den „Plains" ausgespülte Becken von diesen Wasserfällen ausgehöhlt worden ist. Wir wissen, daß die Lage der Fälle sich immerfort verändert hat, daß dieselben früher in Cuyahoga County waren und allmählig auf ihre gegenwärtige Lage sich zurückgezogen haben. Als dieselben bis zur großen Krümmung des Cuyahoga sich hinauf gearbeitet hatten, scheinen sie sich eine Zeitlang im Kreis herumgeschwungen zu haben, ehe sie die gegenwärtige Linie ihres Fortschreitens begonnen ha-

ben. Während dieses Zeitraumes scheint der Fluß über einen breiten Vorsprung des Conglomerates geflossen zu sein und durch das Wegwaschen der darunterliegenden Schieferthone das Felsenbecken, welches beschrieben wurde, hervorgebracht zu haben.

Als die Fälle des Cuyahoga an der nördlichen Grenze des County's sich befanden, müssen dieselben eine senkrechte Höhe von wenigstens 200 Fuß besessen haben, denn die harten Schichten im Cuyahoga-Schieferthone, welche die „großen Fälle" ("big falls") erzeugen, dehnen sich nicht so weit nach Norden aus. Die gesammte Masse des Cuyahoga-Schieferthones besteht dort aus einem weichen, thonhaltigen Material, welches unter dem massiven Conglomerat weggewaschen worden sein muß, wobei ein Wasserfall von wenigstens der gleichen Höhe, wie die des Niagara-Falles hervorgebracht wurde.

Der nord-südlich gerichtete Theil des Cuyahoga-Thales scheint früher nach Süden sich fortgesetzt zu haben und mit dem alten Thale des Tuscarawas, welches weit unter dem Becken des gegenwärtigen Flusses gehöhlt ist, in Verbindung gewesen zu sein. An der nördlichen Grenze des County's ist — wie wir aus Brunnen, welche nach Oel gebohrt wurden, erfahren — das Thal des Cuyahoga 200 Fuß tief unter dem gegenwärtigen Flußboden ausgeschliffen. Der Boden des Tuscarawas-Thales befindet sich bei Canal Dover 175 Fuß unter der Oberfläche des Flusses und es giebt viele Thatsachen, welche andeuten, daß früher eine mächtige Wasserströmung durch diesen tiefausgehöhlten Canal vom Seebecken nach dem Ohiofluß stattgefunden hatte. Späterhin wurde dieser Ausfluß durch mächtige Driftlager verlegt und der Cuyahoga, von seiner Verbindung mit dem Tuscarawas, in welchem er sich ergoß, abgeschnitten, war gezwungen, sich scharf nach Norden zu drehen, wodurch er die kurze Krümmung, welche stets als ein eigenthümlicher Zug im Laufe dieses Flusses betrachtet worden ist, gebildet hat. Die Verlaufsrichtung der Nebenflüsse des Maumee ist der des Cuyahoga nicht unähnlich und hängen beide vermuthlich von derselben Ursache ab, nämlich, dem Senken des Seespiegels und der Ablenkung des Wasserabflusses vom System des Mississippi, womit er früher verbunden war, in das Seebecken.

Die Driftthone, welche den nördlichen Theil von Summit County unterlagern, sind deutlich nördlichen Ursprungs, indem sie unzählige Trümmer der Huron-, Erie- und Cuyahoga-Schieferthone enthalten und indem eine solche Masse thonhaltigen Materials von dem Conglomerat und den Steinkohlenfeldern, welche nach Süden hin das ganze Land unterlagern, nicht herrühren kann.

Die Richtung der Gletscherschliffe im County geht beinahe von Nordwesten nach Südosten und diese Thone sind deutlich die Resultate der Gletscherthätigkeit. Interessant jedoch ist es zu bemerken, daß im Driftthon bei Hudson eine große Menge Steinkohlenstücke gefunden worden sind, einige derselben hatten einen Durchmesser von mehreren Zollen. Diese Thatsache, in Verbindung mit der Beschaffenheit uud Geschichte der Driftthone, beweist, — was aus anderen Umständen wir bereits guten Grund hatten anzunehmen, — daß die Gesteine der Kohlenformation nördlich zum Wenigsten bis zu der nördlichen Grenze des County's sich erstreckt haben, daß sie von allen nördlichen Townships entfernt wurden und das Conglomerat durch Gletscherthätigkeit bloßgelegt worden ist.

Ein beträchtlicher Theil der Driftkiese des südlichen Theiles des County's ist fremden und nordischen Ursprungs. Wie ich an einer anderen Stelle bereits ange-

führt habe, zeigen diese Kiese und die damit verbundenen Länder deutliche Anzeichen von Wasserwirkung und sind dieselben augenscheinlich durch Uferwellen des Sees, als derselbe mehrere hundert Fuß höher stand als jetzt, sortirt und geschichtet worden.

Die erratischen Blöcke, welche in allen Theilen des County's über die Oberfläche verstreut liegen, bestehen zum größten Theil aus laurentinischem Granit von Canada und ich habe deren Transportation Eisbergen zugeschrieben. In Northampton findet man viele mächtige Blöcke aus Corniferous-Kalkstein und diese kamen sicherlich von den Inseln im Eriesee.

Seen. Eine der auffälligsten Oberflächenbildungen von Summit County ist die große Anzahl kleiner Seen, welche dort gefunden werden. In der Regel sind es schöne Flächen reinen Wassers, welche in Becken von Drift-Sand und -Kies eingeschlossen sind. Dieselben bilden einen Theil der großen Seebeckenreihe, welche die Linie der Wasserscheide von Pennsylvanien bis Michigan bezeichnet; sie wurden in dem Kapitel über die physikalische Geographie beschrieben und deren Ursprung erklärt. Als ich in Summit County wohnte, entwarf ich eine Karte von nahezu einhundert dieser kleinen Seen, welche ich besucht hatte, und die in einem, um Cuyahoga gezogenen Kreis von zwanzig Meilen Radius sich befinden.

Neben der Mannigfaltigkeit und Schönheit, welche diese kleinen Seen der Oberfläche verleihen, bieten dieselben großes wissenschaftliches Interesse. In der Regel sind dieselben von ausgezeichneten Fischen erfüllt und viele seltene und eigenthümliche Pflanzen wachsen in und um dieselben; sie enthalten auch eine große Menge Muscheln, einige derselben sind selten. Springfield-See zum Beispiel ist der einzige bekannte Ort, wo Melania gracilis vorkommt, und Congreß-See enthält zwei Arten von Linnea, (L. gracilis und L. stagnalis); diese zwei Arten werden nur an wenigen, wenn überhaupt an irgend anderen Orten gefunden.

Torfmoore. Viele der von mir erwähnten Seen füllen sich allmählig mit einem Pflanzenwuchs auf, welcher schließlich Torf bildet. In allen jenen Seen, an welchen die Ufer sumpfig sind und unter dem Tritt schwanken, sammelt sich Torf an. Wir besitzen auch den Nachweis, daß viele kleine Seen durch diesen Vorgang aufgefüllt und verwischt worden sind; denn wir finden eine große Anzahl Sümpfe, in welchen gegenwärtig sich nur wenig Wasser befindet, aber unter der Oberfläche derselben liegt Thon und Muschelmergel, stellenweise bis zu der Tiefe von zwanzig oder dreißig Fuß. Jedes Township besitzt deren mehr oder weniger und einige derselben sind ziemlich ausgedehnt. Die größern sind allgemein bekannt als Heidelbeersümpfe (whortleberry swamps) und Preißelbeermärsche (cranberry marshes), zuweilen auch als Tamarack-Sümpfe, wegen des Lärchenbestandes, der zuweilen die Oberfläche bedeckt. Zu den größten dieser Sümpfe gehört der westlich von Hudson, am Mud Brook gelegene, in welchem der Torf fünfzehn Fuß tief liegt. In Stow liegt am Mud Brook ein langer Torfmoor, in welchem die Tiefe des Torfes nicht weniger als dreißig Fuß beträgt. In Coventry ist einer, in welchem der Torf dreißig oder vierzig Fuß tief sein soll; aus diesem wurde durch Herrn J. F. Brunot eine beträchtliche Menge Torfes von ausgezeichneter Qualität gestochen. Diese Torfmoore haben ein ziemliches Interesse erregt als mögliche Bezugsquellen des nöthigen Feuerungsmateri-

ales; wo aber Steinkohlen so gut und so billig sind, wie in Summit County, scheint es kaum wahrscheinlich, daß Torf vortheilhaft als Brennstoff verwendet werden wird Der beste Torf, wenn lufttrocken, enthält beinahe 20 Procent Wasser und 20 Procent Sauerstoff und besitzt nur die halbe Heitzkraft unserer Steinkohlen, während er den doppelt so großen Raum einnimmt. Aus diesem Grunde kann der Torf den Steinkohlen kaum den Rang ablaufen, ausgenommen er kann zur Hälfte des Preises der Steinkohlen auf die Verkaufsmärkte von Summit County geliefert werden. Torf ist jedoch ein ausgezeichneter Dünger und viele, selbst kleinere Torfmoore können für den Ackerbauer sehr werthvoll gemacht werden. An manchen Orten wurden solche Torfablagerungen geklärt und während vieler Jahre bebaut, ohne daß vermuthet wurde, daß irgend etwas von Interesse oder Werth unter der Oberfläche sich befinde.

Muschelmergel. Man findet häufig, daß Ablagerungen von Muschelmergel den Torf in "cat swamps" unterlagern und durch kleine Seen ausgefüllt werden. Dieser Mergel besteht aus den Ueberresten von Molluskengehäusen, welche nach dem Tode der Thiere, welche sie bewohnten, auf dem Grund des Wassers sich angehäuft haben. In vielen Fällen sind diese Mergel weiß und bestehen aus beinahe reinem Kalk; in andren Fällen sind sie mit einer größeren oder geringeren Menge erdiger und pflanzlicher Stoffe vermengt. Derartige Ablagerungen kommen beinahe in jedem Township des County's vor, zogen aber geringe Beachtung auf sich; ihre werthvolle Eigenschaft als Düngmittel machte man sich bis jetzt nur in geringem Maßstabe zu Nutzen. Die Muschelmergelablagerung, welche sich an der Straße zwischen Hudson und Stow auf dem Lande von Charles Darrow sich befindet, isi zum Wenigsten zwölf Fuß tief und sehr rein. Aehnliche Mergellager, obgleich weniger ausgedehnt, kennt man in Hudson, Northampton und anderen Theilen des County's. In der Regel überzieht eine Torf- oder Moder- (muck) Schichte den Mergel und wird letzerer uicht leicht entdeckt, ausgenommen beim Graben oder durch besonderes Nachsuchen. Die einfachste Methode, die Sümpfe nach Torf oder Muschelmergel zu durchforschen, ist ein Bohrer; zu diesem Zweck schweißt man an einen alten, zwei- oder dreizölligen Schreinersbohrern eine kleinen, vierkantigen Eisenstab, an welchen ein Handgriff auf- und abgleitet, den man mit einem Schlüssel befestigt. Mit diesem kann man alle Sümpfe bis zur Tiefe von acht bis zehn Fuß mit der größten Leichtigkeit sondiren.

Geologischer Bau.

Erie-Schieferthon. Dieses ist die unterste, in Summit County bloßliegende Formation und ist nur am Grunde des Cuyahoga-Thales, wo dessen Einschnitt am tiefsten isr, im Township Northfield sichtbar. Ungefähr 100 Fuß des oberen Theiles des Erie Schieferthons sind in den Felsen, welche den Fluß begrenzen, entblößt und bilden die Fortsetzung des Zutagetretens, welches in dem Bericht über die Geologie von Cuyahoga County eingehend beschrieben worden ist. Die gleichen Fossilien, als die im Thale des Chippeway und Tinker's Creek gesammelten, sind in dem Erie-Schieferthon von Northfield gefunden worden.

Waverly-Gruppe.

Die untere Steinkohlenformation oder die Waverly-Gruppe liegt vielfach offen im Thale des Cuyahoga und daselst finden wir einige der zufriedenstellendsten Durchschnitte dieser Formation, die im Staate gesehen werden können. Dieselbe hat ferner eine, vielleicht eben so große Anzahl von Fossilien in Summit County ergeben, als von dieser Gruppe an irgend einem anderen Orte erhalten worden ist. Diese Fossilien werden im Besonderen in Verbindung mit den Schichten, in welchen sie enthalten sind, Beachtung finden.

Cleveland-Schieferthon. Dies ist der bituminöse Schieferthon, welcher die Basis der Waverly-Gruppe bildet und in den Berichten über die Counties, welche die nördliche Grenze des Staates Ohio bilden, erschöpfend beschrieben worden ist. Das Zutagetreten des Cleveland-Schieferthons, welches im Thale des Cuyahoga sichtbar ist, bildet die südliche Fortsetzung jenes in Cuyahoga County beobachteten. Da die Neigung aller Schichten hier langsam südwärts stattfindet und das Thal nach seiner Mündung hin allmählig tiefer wird, entschwindet der Cleveland-Schieferthon, obgleich er an der nördlichen Grenze des County's mehr als 100 Fuß über dem Flußbett sich befindet, dem Blicke nahe Peninsula, weniger als zehn Meilen von der Countygrenze entfernt. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Cleveland-Schieferthons beträgt in Summit County ungefähr 50 Fuß und bietet derselbe genau dieselbe lithologische Beschaffenheit hier, als weiter nördlich. Fossilien wurden in demselben an den Stellen, wo er in diesem County untersucht worden ist, nicht gefunden, aber sorgfältigere Nachforschungen würden ohne Zweifel in dem Auffinden von Schuppen und Zähnen von Fischen, welche den, bei Bedford gefundenen ähnlich sind, resultiren.

Wie in den Counties Trumbull, Cuyahoga und Medina, so ist auch in Summit County das Zutagetreten des Cleveland-Schieferthons durch Oel und Gasquellen, welche deutlich durch die Zersetzung oder spontanen Destillation der großen Mengen kohliger Stoffe, die sie enthalten, hervorgebracht werden, bezeichnet. Die Oel- und Gasquellen, welche an den Seiten des Cuyahoga-Thales bei und unterhalb Peninsula beobachtet wurden, sind mit dem Cleveland-Schieferthon bestimmt verbunden und haben in Folge davon Jene, welche sich durch dieselben bestimmen haben lassen, im Thalgrunde nach Oel zu bohren, irregeführt.

Bedford-Schieferthon. Dieses Glied der Waverly-Gruppe ist im Thal des Cuyahoga nicht gut entblößt, obgleich an vielen Stellen sichtbar. Sein Zutagetretendes bildet in der Regel Abhänge, welche von Debris bedeckt sind da, wo die Grenzen der Formation versteckt sind. Nach den Blicken, welche man von demselben enthält, zu urtheilen, ist der Bedford-Schieferthon im Thale des Cuyahoga anscheinend ungefähr 70 Fuß mächtig und besteht vorwiegend aus weichen, blauen, thonhaltigen Schichten, welche jenen ähnlich sind, welche in der Schlucht des Tinker's Creek bei Bedford vorkommen. An einigen Stellen ist er mehr oder weniger roth und wurde daselbst, wie auch an anderen Orten, als mineralische Farbe benützt. Im Thale des Brandywine Creek, unterhalb der Fälle, ist der Bedford-Schieferthon sehr fossilienhaltig und enthält dieselben Arten als bei Bedford gefunden werden. Unter

diesen ist Syringothyris typa das auffallendste und am zahlreichsten vorkommende und Platten können daselbst erlangt werden, welche mit diesem schönen Fossil dick besäet sind und schöne Exemplare für Sammlungen bilden.

Berea-Grit. Der Berea Sandstein ist im Thale des Cuyahoga, im nördlichen Theil des County's, gut entblößt und bildet zwei Linien des Zutagetretens — eine auf jeder Seite des Flußes —, welche von Peninsula nach Independence im Westen und nach Bedford und Newburg im Osten verlaufen. Bei Peninsula wurde das Berea-Grit seit vielen Jahren in ausgedehntem Maßstabe gebrochen. Die Basis der Formation ist daselbst 30 bis 60 Fuß über dem Canal, so daß die Steinbrüche leicht zu bearbeiten sind und deren Producte mit verhältnißmäßig geringen Kosten verschickt werden können. Die gesammte Mächtigkeit der Formation beträgt im Thale des Cuyahoga ungefähr 60 Fuß. Der Stein, welchen sie liefert, schwankt beträchtlich hinsichtlich seiner Beschaffenheit an den verschiedenen Orten, an denen er entblößt liegt. In den Steinbrüchen von Herrn Woods bei Peninsula besitzt er eine hellere Farbe, als bei Independence, worin er dem Berea-Stein, wie auch hinsichtlich der Härte, gleicht. Einige Schichteu sind beinahe weiß und eine große Menge ausgezeichneter Bausteine wurden von diesem Orte verschickt und zum Bau verschiedener öffentlicher Gebäude in Cleveland, Detroit, Buffalo, Oswego u. s. w. verwendet. Dieser Stein ist fester und dauerhafter, ist aber härter und weniger homogen als der aus den Amherst Steinbrüchen; er ist jedoch so hochgeschätzt, daß ein schneller Absatz für alle aus diesen Steinbrüchen gewonnenen Steine gefunden worden ist. Im Laufe des Jahres 1871 war die Steinmenge, welche von Peninsula verschickt wurde, gleich 2800 Wagenladungen zu zehn Tonnen eine jede.

Zwischen Peninsula und der County-Grenze sind die Linien des Zutagetretens des Berea-Grit nur unvollständig erforscht worden. Dieselben sind durch das Debris der höher gelegenen Theile der Felsen verdeckt und die Untersuchungen, welche nothwendig sind, um den Werth des Steins zu bestimmen, würden einen beträchtlichen Zeit- und Kosten-Aufwand erfordern. Alle Wahrscheinlichkeit jedoch spricht dafür, daß gute Steinbrüche an vielen Stellen eröffnet werden können und ich glaube ziemlich sicher in der Voraussage zu sein, daß in zukünftigen Jahren dieser Theil des Cuyahoga-Thales der Schauplatz einer sehr thätigen Industrie sein wird, welche aus dem Brechen des Berea-Grit für den Cleveland Markt hervorgehen wird. Sollte die Eisenbahn, welche jetzt vorgeschlagen ist, durch dieses Thal gebaut werden, so wird diese, nebst dem Canal, solche Transporterleichterungen bieten, daß dieser District, sollte die Steinsorte als tauglich befunden werden, einen eben so großen Beitrag für die Märkte der großen Seen liefern wird, als irgend ein anderer. In Folge der Verschiedenheiten, welche überall hinsichtlich der Qualität des Steines sich in dem benachbarten Zutagetreten der Berea-Grit bieten, sollten die Ufer des Cuyahoga sorgfältig untersucht werden, um solche Stellen zu entdecken, welche Steine von ausgezeichneter Qualität liefern. Es ist nicht zu viel erwartet, daß einige derselben einen großen pecuniären Werth besitzen.

Das Berea-Grit bildet die solide Schichte, welche die Fälle des Brandywine bei Brandywine Mills hervorbringt und ist dasselbe dort beträchtlich massiver als an seinem Zutagetreten weiter nördlich auf derselben Seite des Cuyahoga.

Fossilien sind im Berea-Grit von Summit County nicht gefunden worden. Dasselbe ist als allgemeine Regel überall auffallend leer und doch wurden bei Chagrin Falls fossile Fische und bei Bedford eine Discina, eine Lingula und eine Annularia aus demselben erhalten. Diesen und vielleicht auch anderen Fossilien mag man vielleicht späterhin im Cuyahoga Thale begegnen.

Cuyahoga-Schieferthon. Dieser, die obere Abtheilung der Waverly-Gruppe, ist in Summit County besser entblößt, als in irgend einen anderen Theil des Staates. Er besitzt eine Mächtigkeit von 150 bis 200 Fuß und hat den Namen, den er trägt, erhalten, weil er den größeren Theil des Ufers des Cuyahoga von Cuyahoga Falls bis zur Nordgrenze des County's bildet. Eine kurze Strecke oberhalb Peninsula senkt sich der Berea-Grit unter den Fluß und die ganze Mächtigkeit des Cuyahoga-Schieferthons ist zwischen diesem Gestein und dem Conglomerate, welches die Anhöhen bedeckt in dem Zwischenraum enthüllt. In diesem Theil des Thales zeigt der Cuyahoga-Schieferthon nur eine geringe Verschiedenheit in seiner Zusammensetzung und besteht aus einer Masse weichen, thonhaltigen Materials, zwischen welche dünne örtlich beschränkte Schichten eines feinkörnigen Sandsteins, welcher selten dick genug ist, um als Fließen verwendet zu werden, gelagert sind. Die Oberfläche dieser Schichten sind mit Schlammfurchen und gelegentlich mit den Abdrücken von Tangen bedeckt. An den „großen Fällen" des Cuyahoga treten 80 Fuß unter dem Conglomerat stellenweise eine Anzahl von feinkörnigen Sandsteinschichten, welche 6 bis 12 Fuß dick sind und eine senkrechte Ausdehnung von ungefähr 20 Fuß besitzen, an die Stelle des weicheren Materials des Cuyahoga-Schieferthons und erzeugen den herrlichen Wasserfall jener Gegend. Diese härteren Schichten können eine Meile oder mehr den Fluß hinab verfolgt werden, sind aber in den Durchschnitten des Cuyahoga-Schieferthons im nördlichen Theil des County's nicht unterscheidbar. Der Sandstein der Fälle ist ein compaktes homogenes Gestein, welches in Beschaffenheit und Nutzbarkeit mit dem „blauen Stein" der Steinbrüche von Ost Cleveland beinahe identisch ist, obgleich er auf einem beträchtlich höheren Horizont liegt; der Ost-Cleveland-Stein ist eine lokale Abänderung des unteren Theiles des Bedford-Schieferthons. Der obere Theil des Cuyahoga-Schieferthons nahe den großen Fällen lieferte eine große Menge schöner Exemplare von „Kegel in Kegel" ("cone-in-cone"), deren Dr. Hildreth in seinen Bemerkungen über das Cuyahoga-Thal, welche in Silliman's Journal im Jahre 1836 veröffentlicht wurden, Erwähnung gethan hat. Dieses eigenthümliche Gebilde hat zu vielen Vermuthungen Veranlassung gegeben; eine Zeitlang hielt man es für organischer Natur, nachher für das Resultat gehemmter Krystallisation und gegenwärtig wird es von Prof. O. C. Marsh für rein mechanischen Ursprungs erklärt. Der „Kegel in Kegel" besteht, wie wohl bekannt ist, aus einer Serie hohler Kegel, welche, gleich Lichtauslöschern, einer in den anderen steckt; zuweilen bilden diese Gebilde die ganze Masse einer Schichte, welche mehrere Zoll in der Dicke und viele Fuß in seitlicher Ausdehnung mißt. Dieselben sind keineswegs auf diesen Horizont beschränkt, sondern werden auch in den älteren paläozoischen Gesteinen und in den Steinkohlenfeldern gefunden und kommen in der Kreideformation des fernen Westens vielleicht in reicheren Mengen vor, als irgend anderswo. Dieses Gebilde ist dem Anschein nach auf Gesteine von einer besonderen chemischen Zusammensetzung beschränkt, nämlich auf erdige

Kalksteine oder thonhaltige, mit Kalk durchzogene Schiefergesteine. Die Concretionen, welche die großen Fische des Huron-Schieferthons einschließen, zeigen nicht selten den „Kegel in Kegel-" Bau, in einigen Fällen, in welchen das kalkige Material einfach eine Kruste auf dem Fossil bildet, zeigt noch diese Kruste mehr oder weniger davon. Von der, in Rede stehenden Oertlichkeit im Cuyahoga-Thal habe ich Exemplare des „Kegel in Kegel" erhalten, welche Eisenknollen umhüllen und von solch einem Kern aus nach allen Richtungen strahlen. Exemplare dieser Art und die Knochen von Dinichthys, welche auf allen ihren Unregelmäßigkeiten mit „Kegel in Kegel" überzogen sind, scheinen mir unverträglich zu sein mit der Theorie, daß dieses Gebilde das Product mechanischer Kräfte sei und scheinen dieselben eher den Schluß zu bekräftigen, daß es eine unvollkommene Krystallisation ist.

Durch den größten Theil seiner Masse und an den meisten Orten ist der Cuyaga-Schieferthon sehr arm an Fossilien. Dieses jedoch wird völlig aufgewogen durch den extremen Reichthum einiger Schichten und einiger Oertlichkeiten. Dies ist das Gestein, welches bei den Anlagen des Canals im Thale des Cuyahoga unterhalb der Fälle ausgegraben wurde, durch welchen das Wasser des Flußes nach der ausgelegten Stadt Summit zu leiten, der Versuch gemacht worden ist. In dieser Ausgrabung wurde die Formation auf einer Strecke von mehreren Meilen vollständig bloßgelegt; trotz des sorgfältigsten Suchens zu verschiedenen Zeiten im Verlauf der Arbeit gelang es mir nur, eine Handvoll Fossilien zu erhalten. An der Basis der Formation jedoch, unmittelbar über dem Berea-Grit, ist der Cuyahoga-Schieferthon stellenweise von Millionen Lingula melia und Discina Newberryi erfüllt. Dieselben Arten kommen auch an den großen Fällen des Cuyahoga und nahe Akron im Thale des kleinen Cuyahoga vor.

Im oberen Theil des Cuyahoga-Schieferthons werden in verschiedenen Theilen von Medina County und bei Richfield in Summit County unermeßliche Mengen von Fossilien gefunden, welche eine lange Liste von Arten bilden. Diese werden näher in dem paläontologischen Theil des Berichtes beschrieben werden. Die Gegend bei Richfield ist bereits ziemlich berühmt, indem große Sammlungen dort vor dem Beginn der gegenwärtigen Aufnahme von den Herren Meek und Worthen und Dr. Kellogy gemacht worden sind. Von letztgenanntem Herrn wurde daselbst eine ziemliche große Anzähl von Crinoiden entdeckt, welche sich als neu in der Wissenschaft erwiesen und von Prof. Jas. Hall beschrieben worden sind.

Conglomerat. Das Kohlenconglomerat unterlagert alle höheren Theile des County's und bildet das Oberflächengestein in allen mittleren und nördlichen Theilen, ausgenommen, wo es von dem Cuyahoga und seinen Nebenflüssen ausgehöhlt ist. Obgleich im Allgemeinen durch Driftlager bedeckt und versteckt ist das Conglomerat in allen, nördlich von Akron gelegenen Townships entblößt und wird daselbst gebrochen. Am besten sieht man es jedoch im Thale des Cuyahoga, wo es stellenweise Felsen von 100 Fuß in senkrechtem Aufsteigen bildet. Das Gestein hat eine Mächtigkeit von ungefähr 100 Fuß, ist in der Regel ein grobkörniger, lichtbrauner Sandstein, wird aber an einigen Orten und besonders nahe der Basis der Formation zu einer Masse von Quarzkieseln, welche gerade genug Bindemittel besitzt, um erstere zusammenzuhalten.

Es gibt auch einige locale Conglomerat-Schichten, welche eine rothe oder braune

Färbung besitzen und einen Baustein von großer Schönheit liefern. Bei Cuyahoga Falls wurde bereits seit vielen Jahren eine solche Schichte ausgebeutet und wurden die Steine zum Bau der besten Gebäude der Stadt verwendet. Dieser Stein ist braun, enthält viel Eisen und ist sehr stark und dauerhaft. Bei Akron ist eine ähnliche local beschränkte Schichte in dem Conglomerat des Wolf's Steinbruches, welche einr dunkle, röthlichviolette Färbung besitzt und vielleicht den schönsten Baustein im Staate bildet. Dieser Stein wurde in ziemlich ausgedehntem Maßstabe in Cleveland benützt und zeigt sich sehr vortheilhaft an der schönen Wohnung des Herrn Randall Wade. Unglücklicherweise ist die Menge dieser Bausteinsorte anscheinend nicht groß; seine eigenthümliche Färbung ist wahrscheinlich dem Umstand zuzuschreiben, daß das Eisen, von dem es eine große Menge enthält, sich im Zustande eines wasserfreien Oxydes befindet und mit demselben ein geringer Procentgehalt Mangan verbunden ist.

Ausgezeichnete Durchschuitte des Conglomerates sieht man in der Schlucht des Cuyahoga unterhalb Cuyahoga-Falls. Daselbst ist beinahe die gesammte Mächtigkeit der Formation entblößt und senkrechte und überhängende Felswände von 100 Fuß Höhe verleihen der Gegend große Mannichfaltigkeit und Schönheit. Geht man im Thale des Cuyahoga flußabwärts, so weichen die Conglomeratwände vom Fluß zurück, dessen unmittelbare Ufer von den darunter lagernden Schieferthonen gebildet werden. Durch das Wegwaschen der letzteren sind die Conglomeratblöcke unterminirt und umgeworfen worden; dadurch wurde das Thal erweitert bis schließlich in Boston und Northfield die Conglomeratfelsen mehrere Meilen von einander entfernt stehen. Sie behalten jedoch ihrer typischen Charakter bei; dies zeigt sich sehr gut bei den „Ledges" in Boston, welche — gleich denen von Nelson in Portage County, auf der anderen Seite des Conglomerat-Plateau, — beliebte Ausflugsorte den Freunden malerischer Scenerien gewähren.

Die Fossilien des Conglomerates bestehen ausschließlich aus Pflanzen; es sind in der Regel zerstückelte und geschwemmte Fragmente, welche aber ungemein zahlreich vorkommen; ihre Abgüsse bilden oft einen großen Theil des Gesteins. An gewissen Stellen finden wir die Beweise, daß diese Pflanzen durch die Wellenthätigkeit in irgend eine Bucht gesammelt und,—gleich Treibholz an Ufern der jetzigen Periode,—in wirren Massen angehäuft worden sind. Da das Conglomerat aus groben Materialen, welche nur durch Wasser, das in schneller Bewegung sich befand, fortbewegt werden konnten, konnten, so ist es einleuchtend, daß alle zarteren Pflanzen durch die Zermalmung, welche sie unter den Verhältnissen der Ablagerung erleiden mußten, zerstört wurden; — aus diesem Grunde finden wir daselbst nur die Ueberreste von holzigen Pflanzentheilen und von diesen in der Regel nur Bruchstücke. Die häufigsten Pflanzen sind Stämme und Zweige von Lepidodendron, Sigillaria und Calamites, wie auch die Nüsse, welche unter dem Namen Trigonocarpon beschrieben worden sind. Von allen diesen sind die Calamiten die allergewöhnlichsten, häufig auch sind diese ganz erhalten und zeigen nicht nur das oberste Ende, sondern auch die Wurzeln. Häufiger jedoch sind sie gebrochen und es ist gar nicht außergewöhnlich die Nüsse, welche ich erwähnt habe, im Innern eines Calamiten zu finden; dies deutet an, daß sie, als sie auf dem Wasser herumgetrieben wurden, in den hohlen, Binsen-ähnlichen Stengel hineingespült worden sind.

Im Allgemeinen sind die Pflanzen des Conglomerates einfach durch Abgüsse re-

präsentirt, ihre kohlenhaltigen Bestandtheile sind gänzlich entfernt worden. Gelegentlich jedoch findet man eine Kohlenlage den Abguß einer jeden umschließend und an einigen Stellen ist eine jede Pflanze auf dieser Weise erhalten; die Kohlenmenge, welche den Abguß umgibt, entspricht der Menge holziger Bestandtheile der Pflanze. Noch seltener, da wo viele Pflanzen sich ansammelten, bildete der Kohlenstoff eine unregelmäßige Kohlenschichte, welche aber in keinem Falle wenige Zolle in der Dicke und wenige Ruthen oder Fuß in der Flächenausdehnung überschreitet. Diese Kohlenschichten unterscheiden sich jedoch in vieler Beziehung von den Kohlen der darüberliegenden Steinkohlenfelder, indem sie keine Thonunterlage besitzen, in Ausdehnung sehr beschränkt sind und augenfällig heterogene Ansammlungen von zusammengeschwemmten holzigen Stoffen repräsentiren.

Die Kieselsteine der mehr kieselhaltigen Theile des Conglomerates sind zuweilen so groß als eine Mannesfaust, in der Regel aber schwankt ihre Größe zwischen der einer Hickorynuß und einem Hühnerei; sie bestehen fast durchgehends aus Quarz, an jedem Orte aber, wo sie in reicher Menge vorkommen, kann man eine größere oder geringere Anzahl finden, welche aus Quarzit oder Kieselschiefer, welcher Schichtungslinien zeigt, bestehen. Zuweilen sind diese Quarzkiesel, wenn sie in Berührung mit Pflanzenabdrücken vorkommen, durch diese Abdrücke deutlich markirt. Dieser Umstand gab Veranlassung zu der Theorie, daß sie concretionär in ihrem Character wären, das heißt, daß sie da, wo sie gefunden werden, entstanden sind und nicht Bruchstücke von transportirtem Quarzgestein seien. Es ist jedoch außer aller Frage, daß diese Kieselsteine Theile von Quarzadern sind, welche hunderte von Meilen von einem Gebiete hergebracht wurden, wo metamorphische, krystallinische Gesteine der Erosion ausgesetzt waren. Bei dem Transport zermalmte die Reibung, welcher diese Bruchstücke unterworfen waren, alle mit Ausnahme der am meisten Widerstand leistenden — nämlich des Quarzes. Sowohl die gestreiften Kieselschiefer, welche durch einzelne Geröllstücke, welche die des reinen Quarzes begleiten, vertreten sind, als auch die innere Beschaffenheit der Quarzkiesel selbst gewähren endgültige Beweise, daß ihr Ursprung so ist, wie ich denselben beschrieben habe.

Die Uebertragung der Oberflächenzeichnung von Lepidodendron und Sigillaria auf Quarzkiesel ist eine überraschende Thatsache, und doch keine unfaßbare, wie ich glaube. Diese Zeichnungen sind sehr undeutlich und sind in Wirklichkeit wenig mehr als das Abflachen jener Kieselseiten, welche mit den Pflanzenstengeln in Berührung waren. Meine Erklärung dieses Abplattens ist, daß ein Theil der Kieselsubstanz durch Auflösen entfernt worden ist; denn es ist ganz gut möglich, daß die Pottasche, welche ursprünglich in den Pflanzen enthalten gewesen ist, etwas zu diesem Resultat, — dadurch daß sie ein lösliches Silicat bildete, — beigetragen hat.

Die Vertheilung der Materialen, welche das Conglomerat zusammensetzen, wird mehr eingehend in einem anderen Theil des Berichtes erörtert werden; im Vorbeigehen will ich jedoch hier bemerken, daß ich seit vielen Jahren geneigt bin, die Transportation und Ablagerung der unermeßlichen Quarzkiesellager, welche im Conglomerat gefunden werden, derselben Ursache, welche die Kiese des Driftes und ähnlicher Ablagerungen, welche sich gegenwärtig auf dem Meeresgrund vor dem Antarctischen Continent und auf den Neufundlands-Bänken anhäufen, fortbewegt hat, zuzuschreiben, nämlich dem **Eis**.

Steinkohlenfelder. — Der ganze südliche Theil von Summit County ist von den ergiebigen Steinkohlenfeldern unterlagert und das Vorhandensein abbauwürdiger Kohlenschichten kennt man in den Townships Tallmadge, Springfield, Coventry, Forton, Copley, Franklin und Green. Die Randlinie des Kohlenbeckens dringt von Portage County im nordöstlichen Theil von Tallmadge-Township in Summit County hinein. Von da verläuft sie westlich bis in die Nähe von Cuyahoga Falls und wendet sich dort herum, um das, was als Kohlenhügel (coal hill) bekannt ist, einzuschließen; der Zusammenhang der Kohlenfelder wird durch den "Long Swamp" und das Thal des Camp Brook unterbrochen. Auf der östlichen Seite dieses Baches zieht sich das Zutagetreten der Kohlengesteine südwärts nach dem Thale des kleinen Cuyahoga, wendet sich in diesem hinauf bis zur Grenze von Portage County, und von da, auf der Südseite des Thales quer durch das Township von Springfield sich hinziehend, zur Gegend von Middlebury. Von da verläuft sie in südwestlicher Richtung nach New Protage, wo sie den Tuscarawas kreuzt, und streicht nordwestlich durch Morton und durch die Ecke von Copley zur Medina Grenze. Südwestlich von Akron, auf der westlichen Seite vom Summit-See, befindet sich noch ein schmales Gebiet von Gesteinen der Kohlenformation, welche einen isolirten Hügel („Sherbondy Hill") bilden. Der von mir verfolgten Linie entlang finden wir das Zutagetreten nur der untersten Kohlenschichte, — Steinkohle Nr. 1; die „Briar Hill"-Kohle — und diese nicht mit großer Beständigkeit, indem die Kohle nur beschränkte Becken einnimmt, deren Ränder sehr geschlängelt und unregelmäßig verlaufen. Ein großer Theil des Gebietes, welches die Stelle der Kohle einnimmt, ermangelt die Kohle selbst zu enthalten in Folge der einen oder der anderen von zwei Ursachen, welche häufig den Kohlengräber sowohl in dieser Gegend, als auch im Thale des Mahoning in Stich lassen. Diese Ursachen sind: erstens, daß die unterste Kohlenschichte aus Torfähnlichen, kohligen Stoffen, welche sich auf dem unregelmäßig geformten Boden des alten Kohlensumpfes ansammelten, gebildet wurde und der Rand dieses Sumpfes in eine Anzahl von Buchten und Kanälen auslief, welche durch Erhöhungen und Buckeln, auf denen niemals Kohle abgelagert wurde, von einander getrennt waren; — zweitens, an vielen Orten, an welchen vorher Kohle gebildet worden war, wurde sie nachträglich durch Erosion wieder entfernt. Das mächtige Sandsteinlager, welches ein weniges über der Kohle Nr. 1 liegt, wurde von Wasserströmungen abgelagert, welche sich sehr schnell und mit solcher Gewalt bewegten, daß sie die Kohle in vielen Kanälen wegrissen und an deren Stelle Sandlager zurückließen, welche nachträglich sich erhärteten und zu Sandstein wurden. Auf diese stößt sehr häufig der Kohlengräber und werden sie von ihm Pferderücken genannt. Aus diesem Grunde hat man gefunden, daß diese ausgezeichnete Kohlenschichte über einem großen Theil eines Flächenraums, wo man deren Vorhandensein vermuthet, fehlt, somit von geringerem Werthe für Summit County geworden ist, als in den ersten Tagen der Kohlengewinnung gemeint wurde. Die erste Steinkohle, welche am Seeufer Verwendung fand, ist von meinem Vater, Henry Newberry, von seinen Gruben in Tallmadge im Jahre 1828 nach Cleveland geschickt worden. Dieselbc wurde jenesmal als ein Ersatzmittel für Holz zur Erzeugung von Dampf auf den See-Dampfschiffen angeboten. Holz war aber in solcher Menge vorhanden und die Bevölkerung an dessen Gebrauch so sehr gewöhnt, daß es sich als sehr schwierig erwies, das Holz durch ein anderes Brenn-

material zu verdrängen und es war nothwendig, daß nahezu zwanzig Jahre verfließen mußten, ehe der Werth der Kohlenlager von Summit County zur vollen Geltung gelangten. Dann wurde das Kohlengraben mit beträchtlichem Eifer betrieben und viele Tausend Tonnen ausgezeichneter Kohlen sind seitdem alljährlich von den Gruben in den Townships Tallmadge und Springfield nach Cleveland geschickt worden.

Wie bereits angeführt wurde, erwies sich die Vertheilung der Kohle dieser Townships als sehr unregelmäßig und ihre Mächtigkeit und Qualität sehr schwankend; sie ist auf Becken von geringer Ausdehnung beschränkt und fehlt in einem großen Theil des Gebietes, wo man sie vorhanden wähnte. In den tieferen Theilen der Becken oder Kanäle, die sie einnimmt, hat die Schichte eine Mächtigkeit von $4\frac{1}{2}$ bis 6 Fuß und die Kohle ist eine glänzende, hübsche, offenbrennende Sorte, welche wenig Schwefel und einen geringen Procenttheil Asche enthält. Sie ist weicher und mehr bituminös als die Kohle derselben Schichte in Trumbull und Mahoning County, kann auch in rohem Zustande im Hochofen verwendet werden und ist hoch geschätzt als Brennmaterial sowohl für das Erzeugen von Dampf, als auch für den Hausgebrauch. Im südlichen Theil des County's ist die Kohle Nr. 1 mehr zusammenhängend und durch neuere Nachforschungen wurde nachgewiesen, daß sie in einem großen Theil der Townships Springfield, Franklin und Green vorkommt und bis nach Coventry und Norton Townships reicht. Viele Gruben wurden in den erwähnten Townships geöffnet und ungefähr 250,000 Tonnen werden von dieser Gegend alljährlich nach Cleveland geschickt. Der größte Theil der Kohle ist hinsichtlich der Qualität jener von Tallmadge ähnlich, aber an einigen Orten, wie zum Beispiel in Johnson's Schacht in Franklin Township, finden wir ein Wiederauftreten des Block-Charakters, welcher die Kohle des Mahoning Thales unterscheidet. In früheren Jahren wurde beinahe alle gebrauchte oder vom County verschickte Kohle in Tallmadge gegraben und diese vorwiegend dem „Coal Hill", welcher zwischen der Mitte von Tallmadge- und Cuyahoga-Falls liegt, entnommen. Mehrere Gruben waren früher in thätigem Betrieb in diesem Hügel. Von diesen Gruben lag die von Henry Newberry am nördlichen Ende des Hügels und jene von Dr. D. Upson, Asaph Whittlesey und Francis Wright auf der Ostseite. Auf der entgegengesetzten Seite des Thales wurden von Hrn. D. Harris und Dr. Amos Wright Gruben eröffnet. In beinahe allen diesen Gruben ist der Kohlenvorrath beinahe erschöpft, denn man hat gefunden, daß sie ansteigt und im Innern des Hügels ausläuft. In Folge dieses Umstandes hat sich der Glaube ziemlich allgemeine Geltung verschaffen, daß die Kohle aus der Masse dieses oder anderer Hügel durch das Gewicht des darauf lastenden Materiales heraus gequetscht werde; wogegen wir hier nur ein Beispiel von dem haben, was bereits angeführt worden ist, nämlich von dem Verjüngen der Kohle am Rande des alten Kohlensumpfes. Im mittleren und östlichen Theil von Tallmadge erhebt sich der größte Theil des Landes hoch über das Kohlenniveau und Kohlenbecken werden späterhin dort ohne Zweifel entdeckt werden. Dieselben Ursachen aber, welche bisher das Kohlengraben so ungewiß gemacht haben, werden zweifelsohne die Ergiebigkeit des nominell großen Kohlengebietes, welches von den Townshipgrenzen umschlossen ist, beschränken. Im südlichen Theil von Tallmadge Township wird die Oberfläche von mächtigen Driftlagern eingenommen, wodurch die Geologie der darunterliegenden Formationen sehr verdunkelt wird. Hier, wie in dem angrenzenden Township von Brimfield in Portage County, wird nichts

als geduldiges und sorgfältiges Suchen die Grenzen der Kohlenbecken, deren eine Anzahl ohne Frage in dieser Gegend vorhanden sind, bestimmen. Da die Neigung der Gesteine nach Süden und Osten stattfindet, so liegt in den Townships Springfield, Green und Franklin Steinkohle Nr. 1 niedriger, als in den mehr nach Norden gelegenen Townships, in denen sie vorkommt; somit kann sie nur durch Bohren erreicht werden, und dieses muß stellenweise bis zur Tiefe von 100 oder vielleicht sogar 200 Fuß ausgeführt werden. Wir haben jedoch allen Grund anzunehmen, daß ein beträchtliches Gebiet in Green Township von der Steinkohle Nr. 1 da unterlagert wird, wo sie weit unterhalb des Wasserabzuges liegt; es ist auch beinahe gewiß, daß ein sorgfältiges Suchen mittelst Bohrungen die Anwesenheit von Kohlenbecken in diesem Township enthüllen werde, deren Vorhandensein gegenwärtig nicht vermuthet wird und welche in hohem Grade zu dem Reichthum des County's beitragen werden.

In Summit County wird die unterste Kohlenschichte vom Conglomerat in der Regel durch einen Zwischenraum von 25 bis 50 Fuß, welcher mit Schieferthon oder schieferigem Sandstein ausgefüllt ist, und, unmittelbar unter der Kohle, durch eine Feuerthonschichte von 2 bis 6 Fuß Mächtigkeit getrennt. Dieser Feuerthon ist an einigen Stellen von guter Qualität und kann zur Herstellung von Feuerbacksteinen und Töpferwaaren verwendet werden, im Allgemeinen aber ist er mehr sandig und enthält mehr Eisen, als der Unterthon der höhergelegenen Schichte — Steinkohle Nr. 3 — welche zu erwähnen ich wiederum Gelegenheit erhalten werde. Steinkohle Nr. 1 wird gewöhnlich unmittelbar von grauem Schieferthon von 10 bis 40 Fuß Mächtigkeit überlagert. Dieser Schieferthon enthält, besonders da, wo er die Bedeckung der Kohle bildet, große Mengen fossiler Pflanzen, welche häufig in großer Schönheit und Fülle erhalten sind. Ungefähr 150 Arten sind bereits aus dem Schieferthon der Steinkohle Nr. 1 im nördlichen Theil des Staates gesammelt worden und diese beinahe sämmtlich in Summit County. Eingehendere Beschreibungen dieser Pflanzen findet man in einem anderen Theil unseres Berichtes.

Steinkohle Nr. 2. Dreißig oder fünfzig Fuß über der Steinkohle Nr. 1 finden wir in vielen Theilen von Summit County — wie im Thale des Mahoning — die zweite Kohlenschichte in aufsteigender Reihe, welche wir Steinkohle Nr. 2 genannt haben. Gewöhnlich besitzt sie eine Mächtigkeit von 12 bis 18 Zoll, hat aber, obgleich auf einem großen Gebiete persistent, nirgendswo in Summit County eine abbauwerthe Mächtigkeit.

Ueber der Steinkohle Nr. 2 und häufig dieselbe verdrängend, befindet sich ein Lager massigen Sandsteines, welches einen markirten Zug in der Geologie des County's bildet. Man sieht dasselbe gut im Coal Hill in Tallmadge Township; es erstreckt sich durch den südlichen Theil des County's, zieht sich nach Stark County, wo dessen Sandstein im Thal des Tuscarawas bei und oberhalb Massilon an vielen Stellen dem Ufer des Kanals entlang gebrochen wird. Die Mächtigkeit dieses Sandsteines wechselt an verschiedenen Orten ungemein, man kann sagen, sie schwankt zwischen 40 und 100 Fuß. Auch im Charakter wechselt dieser Stein einigermaßen, ist aber häufig massig und bietet einen Baustein von ausgezeichneter Qualität. Von den Sandsteinen des Kohlenconglomerates kann er durch das Fehlen von Quarzkieseln unterschieden werden. So weit als ich weiß, werden in Summit County keine Kiesel im Sand-

stein über der Kohle gefunden. In Trumbull und Medina County gibt es einige locale Ausnahmen für diese Regel, denn dort werden kleine Conglomeratstrecken stellenweise über der untersten Kohlenschichte lagernd gefunden. Diese werden an einer anderen Stelle beschrieben werden und ich erwähne derselben hier nur, um deren Ausnahme-Charakter anzudeuten. In Summit County gewährt das „Kieselgestein“ (“pebble rock”), welches beim Suchen nach Steinkohlen gefunden wird, wenn es erreicht wird, ein unfehlbares Anzeichen, daß der Kohlenhorizont überschritten ist.

Steinkohle Nr. 3 und 4. In der Nähe von Mogadore, in Springfield Township, findet man, daß die höheren Landestheile von einer Kalksteinschichte unterlagert werden, unter welcher gewöhnlich eine dünne Steinkohlenschichte und eine dicke Feuerthonschichte sich befinden; letztere liefert das Material, aus welchem nahezu alle irdenen Waaren des County's hergestellt werden. Fünfundzwanzig bis vierzig Fuß über dem Kalkstein, welchen ich erwähnt habe, ist ein anderer, welcher gleichfalls eine Kohlenschichte überlagert. Diese zwei kann man zwischen Greenburg und Greentown in Green Township sehen, von da können sie südwärts durch die Counties Stark, Tuscarawas und Holmes, in der That fast oder ganz bis zum Ohiofluß verfolgt werden. Dies sind die „Kohlen-Kalksteine“, welche man in den Berichten über die erwähnten Connties und in denen über die Counties Portage, Trumbull und Mahoning häufig angeführt wird finden. Der unterste dieser Kalksteine liegt von 130 bis 160 Fuß über der Kohle Nr. 1; der obere Kalkstein ungefähr 150 bis 200 Fuß. Deßwegen werden dieselben als nützliche Führer beim Bohren nach der unteren Kohlenschichte in jenen Theilen des County's dienen, wo sie in beträchtlicher Tiefe unter der Oberfläche liegt.

Wirthschaftliche Geologie.

In meinen Bemerkungen über die verschiedenen geologischen Formationen, welche in Summit County vertreten sind, habe ich nebenbei die meisten wichtigeren Elemente seiner mineralischen Hülfsquellen erwähnt. Einige weitere Thatsachen jedoch bedürfen der Anführung, um eine gerechte Behandlung des Gegenstandes zu liefern.

Steinkohle Nr. 1. Ich habe bereits auf die frühere Ergiebigkeit der Kohlengruben von Tallmadge Township hingewiesen und die Thatsache erwähnt, daß die meisten dieser Gruben jetzt aufgegeben worden sind; die Kohlenbecken, in welchen sie gelegen sind, wurden thatsächlich erschöpft. Eine beträchtliche Menge Kohle wird jedoch immer noch in dem Township gewonnen und es ist überhaupt wahrscheinlich, daß durch gehöriges Suchen andere Becken entdeckt werden, durch welche dessen Kohlenhandel abermals belebt werden wird. Das „Centrum“ und ein großes Gebiet nördlich, südlich und östlich davon liegen beträchtlich über dem Kohlenniveau und, da die Neigung südöstlich gerichtet ist, gibt es einige Orte, wo der Horizont der Kohle beinahe 150 Fuß unter der Oberfläche sich befindet. Ueber den größten Theil des Distriktes, dessen ich erwähnt habe, sollten Bohrungen wenigstens bis zur Tiefe von 100 Fuß ausgeführt werden, ehe das Suchen aufgegeben wird. Man muß sich auch erinnern, daß die Becken von Nr. 1 häufig schmal sind; nur durch Bohrungen, welche in-

nerhalb kurzer Zwischenräume ausgeführt werden, kann das Gebiet richtig untersucht werden.

Der Hauptmittelpunkt des Kohlenhandels im County ist gegenwärtig in Springfield und Coventry. Steer's Grube, die Gruben der Brewster Coal Comp. und der Gebrüder Brewster und der Middlebury Schacht, welche sämmtlich nahe der Grenze zwischen den oben angeführten Counties liegen, — produciren gegenwärtig eine große Kohlenmenge zum Verschiffen nach Akron und Cleveland. Die Maximal-Mächtigkeit der Kohlenschichte daselbst beträgt ungefähr 5 Fuß und sie verjüngt sich nach allen Seiten gegen den Rand des Beckens hin. Unzweifelhaft sind hier, wie an anderen Orten, die Kohlenbecken unter einander verbunden und zukünftige Untersuchungen werden in dem Aufspüren derartiger Verbindungen südlich und östlich nach anderen wichtigen Ablagerungen hin resultiren. Der Johnson Schacht, nahe der Südgrenze von Coventry, ist bereits erwähnt worden. Die Kohle von dieser Grube ist von vorzüglicher Güte und ähnelt der des Mahoning-Thales mehr als irgend eine andere, vorher in Summit County gefundene.

In der Grube der Franklin Coal Comp., im nördlichen Theil von Franklin, ist die Koblenschichte 4½ Fuß mächtig, die Kohle ist von guter Qualität und gleicht der bei Massillon erhaltenen in hohem Grade. Dieselbe liegt 60 bis 100 Fuß unter der Oberfläche; der massive Sandstein darüber wechselt an Mächtigkeit zwischen 40 bis 50 Fuß. In der südwestlichen Ecke von Franklin Township ist die Kohlenschichte, da wo sie geöffnet wurde, nicht so mächtig und die Kohle nicht so gut, als an den letztgenannten Orten. In Steer's neuem Schacht in Coventry Township ist die Kohlenschichte 4½ Fuß mächtig, 90 bis 110 Fuß von der Oberfläche entfernt und von 15 Fuß schwarzen Schieferthons und von 30 bis 40 Fuß Sandstein überlagert. Nur wenig Kohle wurde bis jetzt dort gegraben, dieselbe scheint aber von ausgezeichneter Qualität zu sein. Ein Durchschnitt, welcher nahe der Nordgrenze von Franklin Township aufgenommen wurde, umfaßt folgende Schichten:

1.	Sandstein	40 bis 60 Fuß.
2.	Schieferthon	20 bis 30 "
3.	Hartes Eisenerz	1 "
3.	Steinkohle	4½ "

Eisenerz. Auf dem Lande von Hrn. Thomas Britton, 1½ Meile von Middlebury, befindet sich ein wichtiges Eisenerzlager, welches ich mit einiger Zögerung auf den Horizont der Steinkohle Nr. 1 verweise. Das Drift, aus welchen das Erz genommen ist, legt 4 Fuß Gesteines bloß, welches eine ungefähr 2 Fuß mächtige Eisenerzschichte einschließt. Die Analyse dieses Erzes findet man auf einer anderen Seite. Sherbondy Hill, westlich von Akron, wird von den Kohlengesteinen bedeckt, bietet aber kein Anzeichen von irgend einer werthvollen Kohlenablagerung. An dieser Stelle ist eine Eisenerzschichte entblößt, welche in Charakter dem obenangeführten ähnlich, aber dünner ist.

Eine Schichte der Kohlenfelder unterlagert die Oberfläche im westlichen Theil von Norton Township und ein kleines Gebiet in Copley Township, bis jetzt aber wurden dort keine wichtigen Kohlenschichten gefunden. Eine Bohrung, welche eine halbe

Meile nördlich von der Mitte von Norton Township ausgeführt wurde, enthält folgender Durchschnitt:

1.	Erde	17 Fuß.
2.	Schieferthon	16 „
3.	Conglomerat	75 „

Alle im Township nach Steinkohlen ausgeführten Bohrungen ergeben ähnliche Resultate; das Conglomerat wird getroffen, nachdem man durch eine dünne Schichte Kohlenschieferthons gedrungen ist.

Steinkohlen Nr. 3 und 4. Wie bereits angeführt worden ist, besitzt die Steinkohle Nr. 2 keinen wirthschaftlichen Werth für das County. Steinkohle Nr. 3 liegt unter dem untersten der zwei Kalksteinen, welche in der südöstlichen Ecke des Countys's gefunden werden; man erblickt sie deutlich in der Umgegend von Mogadore, bei East Liberty und zwischen Greensburg und Greentown. An ihrem nördlichen Zutagetreten ist die Steinkohle Nr. 3 dünn, bessert sich aber hinsichtlich der Qualität nach Süden und Osten hin. Es ist jedoch zweifelhaft, ob dieselbe an irgend einem Orte in Summit County vortheilhaft abgebaut werden kann. Steinkohle Nr. 4 liegt 25 bis 40 Fuß über Nr. 3. Auch diese wird von Kalkstein bedeckt, welcher, gleich dem unteren, eine Mächtigkeit von 2 bis 4 Fuß besitzt und in ausgedehntem Maßstabe zu Kalk gebrannt wird. Diese beiden Kalksteine führen kalkiges, knolliges oder tafelförmiges Eisenerz auf ihrer oberen Fläche, aber keine der Schichten scheint eine genügende Mächtigkeit zu besitzen, um des Abbauens werth zu seiu. Steinkohle Nr. 4 erlangt nahe Greensburg eine Mächtigkeit von 4 bis 5 Fuß. Gewöhnlich ist sie in zwei Bänke getheilt, wovon die obere Bank Kohle von ausgezeichneter Qualität liefert, die der unteren enthält mehr Schwefel. In der Stripe's Grube, nahe der südöstlichen Ecke von Green Township, und nahebei auf Daniel Smith's Land wurde die Kohle viele Jahren für den örtlichen Verbrauch und zum Kalkbrennen gegraben. Daselbst hat sie nahe der Mitte eine Schieferthonzwischenlage, welche deren Werth beeinträchtigt. Wo sie östlich von diesem Orte, nahe Greentown, geöffnet ist, ist die Zwischenlage dünner oder fehlt gänzlich, auch die Kohle ist besser. Anzeichen eines ähnlichen Wechsels werden durch die Bohrungen, welche nördlich von Greensburg auf den Ländereien des Herrn Johnson ausgeführt wurden, geliefert und es erscheint wahrscheinlich, daß in dieser Gegend auf einem beträchtlichen Gebiet diese Kohle vortheilhaft gegraben werden kann.

Der Platz der Block-Kohle (Steinkohle Nr. 1) befindet sich von 150 bis 200 Fuß unter der Steinkohle Nr. 4; somit sollte das ganze südöstliche Eck des County's nach Becken dieser Kohle durchforscht werden. Wenn die projectirte Eisenbahn von Cleveland nach Akron und von da nach Canton gebaut werden sollte, so öffnet sie diesen ganzen Theil des County's und regt zu einer gründlichen Untersuchung des Territoriums an, welches von den Kohlen Nr. 1 und 4 unterlagert wird. Indem man sich daselbst auf dem Gipfel der Wasserscheide befindet und ein Gefälle auf dem ganzen Bahnweg bis nach Cleveland statt hat, so können Steinkohlen von dieser Gegend bis zum Erie-See mit sehr geringen Kosten transportirt werden. Mit solchen Erleichterungen für das Verschicken der Kohlen, ist es wohl der Mühe werth, alle Theile des

Territoriums, welches zwischen dem Tuscarawas und der Ostgrenze von Green Township liegt, genau zu erforschen.

Feuerthon. Der Feuerthon, welcher die Steinkohle Nr. 3 unterlagert, ist bereits eines der wichtigsten Elemente des Wohlstandes des County's geworden. Diese Ablagerung ist in manchen Theilen von Summit County von ungewöhnlicher Mächtigkeit und Reinheit und macht ausgezeichnete Steingut-Waaren und Feuerbacksteine. Man schätzt, daß aus dieser Thonschichte in Springfield-Township allein an Steingutwaaren von ungefähr ein und eine halbe Million Gallonen Gesammtinhalt jedes Jahr erzeugt werden und eine sehr große Menge des Rohmaterials wird noch nach anderen Theilen des County's und des Staates verschickt. Es wird von Interesse sein in Verbindung damit zu bemerken, daß dieses Feuerthonlager dasselbe ist wie das, welches bei Atwater in Portage und in noch größerem Maßstabe in Columbiana County bearbeitet wird. Ueber ein wie großes Gebiet in Summit County diese Schichte ihre Dimensionen und Vorzüglichkeit, welche sie in Springfield Township zeigt, behauptet, haben wir bis jetzt nicht die Mittel zu wissen. Bei East Liberty hat sie anscheinend dieselbe Mächtigkeit und ist von gleicher Qualität, aber im mittleren und südlichen Theil von Stark County, — wo sie in dem Thale des Nimishellen und des Sandy bloßliegt, — ist sie von geringerem Werthe. Der Springfield-Thon ist ungemein plastisch und aus diesem Grunde zu Steingutwaaren besser geeignet, als zu feuerfesten Backsteinen; durch Vermischung desselben aber mit viel Sand oder noch besser mit dem harten Thon von Mineral Point gelang es Herrn J. Parke Alexander von Akron, feuerfeste Backsteine herzustellen, welche hinsichtlich der Qualität hinter keinen anderen, im Staate gemachten oder selbst hinter irgend welchen importirten zurückstehen. Um bei dem Herstellen von feuerfesten Backsteinen aus diesem Thon allein die besten Resultate zu erzielen, muß derselbe zuerst gemahlen, in einen Taig verwandelt und dieser gebrannt werden, dann abermals grob gemahlen und die Bruchstückchen mittelst 1–6 oder 1–10 frischen plastischen Thon zusammengeknetet, geformt und abermals gebrannt werden.

Folgende Analyse werden weitere Aufklärung hinsichtlich der nutzbaren Mineralien von Summit County gewähren. Dieselbe wurde von Dr. Wormley, Staats-Chemiker, ausgeführt, mit Ausnahme von Nr. 4, welche von Prof. W. W. Mather gemacht worden ist:

1. Torf, Coventry Peat Company, Coventry.

Elementar-Zusammensetzung im natürlichen Zustande.

Kohlenstoff	50.56
Wasserstoff	6.43
Stickstoff	1.23
Schwefel	0.33
Sauerstoff	34.85
Asche	6.60
	100.00
Feuchtigkeit	10.40
Besteht aus Wasserstoff	1.15
" Sauerstoff	6.25

2. Steinkohle, Nr. 1, Johnson's Schacht, Franklin Township.
3. „ 1, Franklin Coal Co., „
4. „ 1, D. Upson's Grube, Tallmadge Township.
5. „ 3, Greentown, beide Bänke.

	2.	3.	4.	5.
Specifische Schwere	1.256	1.271	1.264	....
Wasser	2.70	3.40	5.067	3.25
Flüchtige brennbare Stoffe	37.30	36.10	39.231	38.75
Fixer Kohlenstoff	58.00	58.70	53.404	55.05
Asche	2.00	1.80	2.298	2.95
	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	0.93	0.799	0.549	1.73
Asche	Weiß.	Weiß.	....	Weiß.
Kokes	Fest.	Fest.	....	Fest.

6. Eisenerz, H. Roberts, Middlebury.
7. „ über der Steinkohle Nr. 3, Greentown.

	6.	7.
Specifische Schwere	3.333	3.342
Gebundene Feuchtigkeit	1.24	2.65
Kieselige Stoffe	21.08	12.23
Eisen, kohlensaures	58.76	70.68
„ Oxyd	4.53	......
Thonerde	1.00	0.40
Mangan	0.80	1.65
Kalk, phosphorsaurer	1.81	....
„ kohlensaurer	4.25	7.00
Magnesia	5.22	5.54
Schwefel	0.41	0.17
Phosphorsäure	....	0.013
	99.10	100.333
Metallisches Eisen	31.53	34.12
Phosphorsäure	0.83	0.013

SECTION OF THE ROCKS OF SUMMIT COUNTY.

	THICKNESS IN FEET.	
DRIFT.	0-50.	Sand. Gravel. Clay.
COAL MEASURES.	20.	Green Shale & Sandstone.
	4.	Limestone.
	2-4.	Coal, Nº 4.
	3.	Fire Clay.
	25.	Shale & Sandstone.
	4	Limestone & Iron Ore.
	2-4	Coal, Nº 3.
	3-10.	Fire Clay.
	50-70.	Shale & Sandstone.
		Coal Nº 2.
	50-75	Shale. Sandstone. Shale.
	3-6.	Coal Nº 1.
	3-5	Fire Clay.
	20-50.	Sandstone & Shale.
CONGLOMERATE.	100.	Conglomerate.
LOWER CARBONIFEROUS (WAVERLY.)	150.	Cuyahoga Shale.
	60.	Berea Grit.
	70.	Bedford Shale.
	50.	Cleveland Shale
DEVONIAN.	100. Exposed.	Erie Shale.

Strobridge & Co Lith. Cin.

8. Feuerthon, Mogadore.
9. „ East Liberty.

	8.	9.
Wasser (gebunden)	5.45	7.00
Kieselsäure	70.70	62.00
Thonerde	21.70	24.80
Eisen	....	Spuren.
Kalk	0.40	1.75
Magnesia	0.37	0.42
Pottasche und Soda	....	3.22
	98.62	99.39

Bericht

über den

Zweiten geologischen Distrikt.

Von

E. B. Andrews.

Prof. J. S. Newberry, Obergeolog:

Werther Herr: — Hiermit übersende ich Ihnen zur Veröffentlichung im ersten Bande des Schlußberichtes der geologischen Vermessung von Ohio detaillirte Berichte über die Counties Gallia, Meigs, Athens, Morgan und Muskingum, welchen ich eine kurze Besprechung einiger Punkte, welche auf das Studium des Kohlenfeldes vom südöstlichen Ohio Bezug haben, anfüge, — im Ganzen genügend Material, um den mir zuertheilten Raum im Bande zu füllen.

Mein Gehülfe, Herr W. B. Gilbert, leistete mir sowohl im Felde, als auch bei der Herstellung der gruppirten Durchschnittszeichnungen unschätzbare Dienste und kann ich seine Arbeiten nicht hoch genug loben.

Hochachtungsvoll der Ihrige,

E. B. Andrews,

Gehülfsgeolog.

Achtes Kapitel.

Bericht über Gallia County.

Dieses County hat den Ohiofluß als östliche Grenze, den Fluß und Lawrence County als südliche, Lawrence und Jackson County als westliche und Vinton und Meigs County als nördliche Grenze. Die Hauptwasserläufe, durch welche das County entwässert wird, sind der Racoon-, Symmes-, Indian Guyandott-, Campaign-, Kapper- und Chickamauga-Creek. Das County liegt gänzlich innerhalb des Bereiches der ergiebigen Steinkohlenfelder. Die Oberfläche ist im Allgemeinen hügelig. Der Boden ist von guter Qualität. Mehrere Kalksteinschichten werden gefunden, sind aber nicht sehr mächtig. Die am meisten persistente Schichte hat ihre geologische Lage ungefähr 260 Fuß unter der Pomeroy-Kohlenschichte. Ungefähr 80 oder 90 Fuß höher wird stellenweise eine andere Schichte gesehen, welche in der Regel einen größeren Düngwerth besitzt, als die untere. Dieser Umstand ist seiner größeren Löslichkeit durch die athmosphärischen Agentien zuzuschreiben und wegen dieser größeren Löslichkeit wird sie nicht so häufig auf der Oberfläche gesehen. Außerdem gibt es noch andere Kalksteine deren Entwicklung mehr local ist, und einen guten düngenden Einfluß üben. Die Thäler, welche das Abgewaschene der Hügelfläche, welche irgend einen dieser Kalksteine enthalten, aufnehmen, sind im Allgemeinen fruchtbar. Der beste Boden ist jener des alluvialen Gebietes am Ohio, welcher äußerst fruchtbar ist. Das Clima des County's ist mild und ist das County für die Obstzucht gut geeignet. Für Weinberge und Pfirsichgärten kann fast irgend eine gewünschte Erhebung über den niedrigen Thälern erhalten werden.

Seine hauptsächliche mineralische Hülfsquelle bilden die Steinkohlen, in einigen Theilen des County's aber sind sie weit entfernt, in Ueberfluß vorhanden zu sein. Vier abbaubare Steinkohlenschichten, zwei im westlichen Theil des County's und zwei im östlichen, sind vorhanden. Die westlichen Kohlenschichten sind die Sheridan-Schichte und eine ungefähr 50 Fuß höher gelegene. Die östlichen Schichten sind die Pomeroy- und die Jeffers-Schichte; letztere befindet sich ungefähr 45 Fuß unter der

ersteren. Zwischen diesen Gruppen oder diesem Paar finden wir 260 Fuß eines beinahe leeren Kohlengesteins; folglich ist jener Theil des County's, in welchem diese 260 Fuß ausgebreitet sind und die Oberfläche bilden, ohne Steinkohle. In dem äußersten westlichen Theil des County's, in Greenfield Township, erreichen wir den eisenführenden (ferriferous) Kalkstein ungefähr 70 Fuß unter der Sheridan-Kohlenschichte. Unter diesem Kalkstein befindet sich eine andere Kohlenschichte, und ungefähr 20 Fuß darüber ist der Platz der New Castle-Schichte, welche in ausgedehntem Maßstabe in Lawrence County gegraben wird. Die Sheridan-Schichte zeigt eine schöne Entwicklung am Symmes Creek und allgemein durch Walnut und Greenfield Townships. Analysen dieser Kohle, welche in einem anderen Theil dieses Berichtes enthalten sind, zeigen, daß diese Kohle von vorzüglicher Qualität sei. Die Jeffers-Schichte, — so genannt nach der Grube in Clay Township, wo sie abgebaut wird, — ist eine Kohle von guter Qualität und von großer Heizkraft. Der Charakter der Pomeroy-Schichte ist bereits gut bekannt. Wegen der Einzelheiten bezüglich dieser verschiedenen Kohlenschichten, verweise ich den Leser auf die Karte der gruppirten Durchschnitte des County's und auf die Berichte über die verschiedenen Townships.

Die hauptsächlichsten Eisenerze findet man im westlichen Theil des County's und wurden dieselben zum Theil in dem zweiten Jahresbericht erwähnt.

Wenig Zweifel herrscht, daß Salzwasser von lohnender Concentration durch Bohren fast überall dem Ohiofluß entlang erhalten werden kann. Die Brunnen würden ein Geringes weniger tief sein, als bei Pomeroy, möglicherweise würde auch die Salzlake ein Geringes weniger stark sein. Die Frage wegen billigen Brennmaterials jedoch würde die Hauptfrage sein. In Cheshire gibt es eine beträchtliche Menge Kohlen in den Hügeln, wie späterhin gezeigt werden wird.

Greenfield Township.

Die wichtigeren geologischen Thatsachen, welche in diesem Township erhalten wurden, sind im zweiten Jahresbericht veröffentlicht worden. Ein Durchschnitt wurde auf den Ländereien der Gallia Furnace Company in Section 16 erlangt, welchen man auf der IV. Karte unter Nr. 5 in jenem Bericht findet. In diesem Durchschnitt findet man die Steinkohle unmittelbar unter dem eisenführenden Kalkstein und die Sheridan-Kohle ungefähr 70 Fuß höher oben. Ein anderer Durchschnitt, welcher auf Dry Ridge erhalten wurde, und die Lage einer werthvollen Eisenerzschichte zeigt, wurde gleichfalls in dem Bericht veröffentlicht und ist unter Nr. 6 auf Karte IV zu sehen. Das Erz ist 114 Fuß über der Sheridan-Kohle. Die Sheridan-Kohle wird am Dry Ridge gefunden.

Bei neueren Untersuchungen wurde ein Durchschnitt auf dem Lande von J. L. W. Evans in Section 13 dieses Townships erlangt, derselbe zeigt die folgenden Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Fossiliferous Kalkstein	1	0
2.	Schieferthon	8	0
3.	Blättriger, hellbrauner Sandstein	8	0
4.	Sandstein	6	0
5.	Nicht entblößt	150	0
6.	Weicher, zerfallender Sandstein	20	0

		Fuß.	Zoll.
7.	Schieferthon	6	0
8.	Steinkohle, 1 Fuß 6 Zoll } Sheridan Kohle		
9.	Thon, 0 „ 4 „ } Sheridan Kohle	4	2
10.	Steinkohle, 2 „ 4 „ } Sheridan Kohle		
11.	Thon	2	6
12.	Schieferthon	35	0
13.	Angeblich Kohle im Bett des Symmes Creek.		

Siehe Nr. 3 auf Karte VI.

Eine Probe der Kohle von Evans Bank, welche von nahe dem Boden der unteren und hauptsächlichen Bank gewonnen wurde, ist von Prof. Wormley mit folgendem Resultat analysirt worden.

Specifische Schwere	1.295
Wasser	5.20
Asche	1.80
Flüchtige brennbare Stoffe	28.80
Fixer Kohlenstoff	64.20
Im Ganzen	100.00
Schwefel	0.79
Schwefel, zurückgelassen in Kokes	0.38
Procentgehalt von Schwefel zu Kokes	0.57
Permanentes Gas per Pfund in Kubikfuß	3.40

Dies beweist eine auffallend gute Qualität Kohle. Die Aschenmenge ist sehr gering und der Gehalt an fixem Kohlenstoff ungewöhnlich groß; auch der Schwefelgehalt ist nicht groß. Wenn die Probe die Kohle der ganzen Schichte repräsentirt, so ist der Character der Kohle ein bemerkenswerth guter. In Betreff des Trockenbrennens habe ich wenig positive Kenntniß, die Kohle wird aber nicht als eine backende oder cementirende Kohle, von denen welche sie benutzt haben, erachtet. Wenn sie genügend trockenbrennend ist, so macht sie eine gute Hochofenkohle. Sollte sie zu weich und schmelzend sein, um in rohem Zustande verwender zu werden, so muß sie für den Hochofengebrauch gekokt werden. Nach ihrer geologischen Lage muß die Sheridan-Kohlenschichte eine weite Erstreckung in diesem Township haben. In welcher Ausdehnung das Erz, welches 114 Fuß darüber gefunden wird, vorkommt, bin ich nicht im Stande zu entscheiden, da aber dessen stratigraphischer Platz in der Schichtenreihe jetzt leicht bestimmt werden kann, vermag die Erstreckung des Erzes von denen, welche darin interessirt sind, leicht gefunden werden. Sollte eine Eisenbahn durch dieses Township gebaut werden, so wird man erkennen, daß die Mineralien desselben von großem Werthe sind.

Walnut Township.

Erwähnung geschah dieses Townships in dem Zweiten Jahresbericht und ein geologischer Durchschnitt, welcher in Section 19 erhalten wurde, ist gegeben worden. Diesen Durchschnitt sieht man unter Nr. 9 auf Karte IV und die Kohle der

Jacob Webster Bank wurde in Fig. 10 auf Seite 180 gezeigt. Der Durchschnitt ist wiederholt unter Nr. 10 auf Karte VI. Analysen von Hrn. Webster's Kohle wurden von Prof. Wormley ausgeführt und auf Seite 181 angegeben. In derselben Section 19, auf John Shaib's Land, sieht man dieselbe Kohlenschichte, wo sie folgende Maße zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Steinkohle	0	8
2.	Schiefer	0	3
3.	Steinkohle	4	6
4.	Unterthon	...	...

Siehe Nr. 6 auf Karte VI.

Auf dem Lande von Charles Neal finden wir in derselben Section:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon, nicht gemessen	...	...
2.	Kohle, obere Bank nicht geöffnet	...	...
3.	Schiefer	0	4
4.	Kohle	4	0
5.	Thon	2	6

Siehe Nr. 7 auf Karte VI.

Auf dem Lande von Frau Mary Proovens, in Section 23, in diesem Township, wurde folgender Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	16	0
2.	Kohle, obere 6 Zoll Cannel	1	6
3.	Unterthon und Schieferthon	6	0
4.	Kalkstein	1	0
5.	Schieferthon	30	0
6.	Fossiliferous Kalkstein	1	0

Siehe Nr. 8 auf Karte VI.

Der Platz dieser Kohleuschichte ist ungefähr 150 Fuß über der Sheridan-Schichte.

Die folgenden Analysen von Kohlen aus Jacob Webster's neuer Bank wurden von Prof. Wormley gemacht:

Nr. 1. Probe 6 Zoll vom Boden genommen.
Nr. 2. Probe 2 Fuß vom Boden genommen.
Nr. 3. Probe 3½ Fuß vom Boden genommen.
Nr. 4. Analyse der unteren Lage in der alten Bank, copirt vom früheren Bericht.
Nr. 5. Probe der Strait's Bank von Watertown.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Specifische Schwere	1.338	1.295	1.260	1.300	1.300
Feuchtigkeit	4.40	5.30	5.70	5.15	7.30
Asche	6.00	4.50	5.30	4.60	1.90
Flüchtige brennbare Stoffe	29.20	31.70	30.90	29.65	30.90
Fixer Kohlenstoff	60.40	58.50	58.10	60.60	59.90
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.28	0.76	0.71	0.82	0.93
Schwefel, verbleibend in Kokes	0.52	0.41	0.38	0.07	0.49
Procente Schwefels zu Kokes	0.78	0.61	0.59	0.11	0.79
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.08	3.24	3.32	3.24	3.72

Der durchschnittliche Gehalt fixen Kohlenstoffs in der Kohle der neuen Bank ist 59 Procent, was viel ist, während der durchschnittliche Procentgehalt an Schwefel 0.92 ist, was nicht viel ist. Die Kohle der alten Bank scheint beim Koken einen größeren Theil ihres Schwefels zu verlieren. Die Qualität der Kohle derselben Schichte von Straits Bank bei Waterloo ist sehr gut. Die Kohle dieser Schichte ist sehr werthvoll und würde eine Eisenbahn im Thale des Symmes Creek hinauf und westwärts nach Cincinnati oder Dayton gebaut werden, so könnte die Kohle vortheilhaft sowohl nach dem Ohiofluß, als auch nach den westlichen Märkten verschickt werden.

Außer der Sheridan-Kohlenschichte, welche in diesem, wie in den angrenzenden Townships gefunden wird, findet sich noch eine weitere Schichte ungefähr 50 Fuß höher oben, welche von Herrn Gilbert an einer Stelle gemessen wurde; ihre Mächtigkeit beträgt daselbst 3 Fuß 6 Zoll. Der Platz dieser Kohle ist in dem geologischen Durchschnitt Nr. 9 auf Karte IV dieses Jahresberichtes gegeben und unter Nr. 10 auf Karte VI dieses Berichtes wiederholt. Spuren dieser Kohlenschichte wurden auf einem großen Flächenraum gefunden, aber Herr Gilbert fand nur wenige Entblößungen derselben, wo sie gemessen werden konnte. Prof. Edward Orton machte kürzlich Untersuchungen der vorgeschlagenen Symmes Creek Eisenbahnroute entlang. In seinem Berichte an Oberst W. H. Trimble, Präsidenten der Südlichen Ohio Eisenbahn-Gesellschaft datirt 22. October 1872 finde ich folgende Bemerkung über diese obere Schichte: „Die obere Schichte, welche ich bereits erwähnt habe, besitzt eine durchschnittliche Mächtigkeit von vier Fuß und hat die gleiche Ausdehnung wie die oben genannten. Einige Quadratmeilen um Waterloo kann sie selbst mit größerer Leichtigkeit abgebaut werden, als die untere Schichte. In dieser Umgegend wird dieselbe als Schmiedekohle für völlig gleich der unteren Schichte erachtet, doch habe ich keine Analyse derselben gesehen." An einer anderen Stelle schreibt Prof. Orton fol-

gendermaßen: „Zwei Schichten, einander beinahe gleich in Mächtigkeit, Ausdehnung und Reinheit, kommen in diesem District vor; dieselben sind durch einen Zwischenraum von 50 Fuß von einander getrennt. Ich untersuchte mehrere Entblößungen dieser Schichten über einen Landstrich, dessen Flächenraum nicht weniger als dreißig Quadratmeilen beträgt. Nachdem ich mich vergewissert hatte, daß ich nicht die Hälfte des Bodens, welche von denselben eingenommen wird, durchwandert hatte, kam ich zur Einsicht, daß der Vorrath in diesem Kohlenfelde allein so groß ist, daß das südwestliche Ohio für Jahrhunderte aus demselben ziehen kann, ohne fürchten zu müssen, daß derselbe erschöpft werde."

Prof. Orton schlägt vor, daß diese Gegend das Waterloo Kohlenfeld genannt werde, indem das Städtchen Waterloo annähernd in der Mitte desselben liegt. Die Bezeichnung ist sehr passend. Die zwei Schichten würden dann als die obere und die untere Waterloo-Schichte bekannt sein. Die mehr allgemein gebrauchte Bezeichnung der unteren Schichte ist Sheridan-Schichte.

Folgende Analyse einer Probe der Kohle der oberen Waverloo-Schichte, das heißt der Schichte 50 Fuß über der unteren Waterloo- oder Sheridan-Schichte, beweist, daß es eine Kohle von ungewöhnlicher Güte ist.

Specifische Schwere	1.304
Feuchtigkeit	6.50
Asche	2.40
Flüchtige brennbare Stoffe	30.30
Fixer Kohlenstoff	60.80
Im Ganzen	100.00
Schwefel	0.76
Schwefel, verbleibend in Kokes	0.30
Procentgehalte Schwefels zu Kokes	0.47
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.80

Dies ist die einzige Analyse, welche von der Kohle dieser Schichte gemacht wurde, sie deutet aber an, daß es eine Kohle von ungewöhnlicher Güte ist, daß die Schichte von Denen, welche darin interessirt sind, genau und sorgfältig untersucht werden sollte.

Das Vorhandensein dieser beiden so reichen und so reinen Schichten — der oberen und der unteren Waterloo — in denselben Hügeln, stellt dieser Gegend großen Werth in Aussicht.

Perry Township.

Dieses Township liegt östlich von Greenfield und nördlich von Walnut Township. Es wird im Osten und Nordosten durch den Racoon Creek und seinen kleinen Nebenflüßchen und im Westen und Südwesten durch den Symmes Creek und seinen kleinen Zweigen entwässert.

Nahe Wales, einem Städtchen im nordwestlichen Theil des Townships wird die Sheridan-Kohlenschichte auf dem Lande von Henry Hudson abgebaut. Die Schichte ist ungefähr 3 Fuß mächtig. Eine Blüthe (Anflug) einer anderen Schichte sieht man

35 Fuß darüber, die Schichte ist aber wahrscheinlich ziemlich dünn. Ein geologischer Durchschnitt, welcher östlich von Wales in Section 5 aufgenommen wurde, zeigt Nichts von Werth außer der Sheridan-Kohle.

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger fossiliferous Sandstein	2	0
2.	Sandiger Schieferthon	14	0
3.	Harter Sandstein, mit ein wenig Eisenerz	1	0
4.	Rother Schieferthon	12	0
5.	Kalkstein	0	3
6.	Feinblätteriger, bläulicher Sandstein	25	0
7.	Compacter Sandstein	2	0
8.	Sandstein, blätterig oben, compact unten	15	0
9.	Zumeist Thon-Schiefergestein	18	0
10.	Blätteriger Sandstein	8	0
11.	Rother Schieferthon mit Eisenerzknollen	9	0
12.	Sandstein	10	0
13.	Blätteriger Sandstein	9	0
14.	Rother Schieferthon	4	0
15.	Zumeist blätteriger Sandstein	36	0
16.	Kohlenblüthe	—	—
17.	Feinkörniger, blätteriger Sandstein	15	0
18.	Schwerer Sandstein	20	0
19.	Kohle — Sheridan-Schichte	3	0

Siehe Nr. 4 auf Karte VI.

Wenig Kohle ist in den Hügeln dieses Townships zu erwarten, da dieselben aus den Schichten, welche über der „Sheridan"-Kohlenschichte liegen, bestehen.

Auf dem Lande von John Bryan in Section 26 finden wir auf einem sehr hohen Hügel einen Ausläufer der Pomeroy-Kohlenschichte. Folgender detaillirter geologischer Durschnitt wurden an diesem Punkte aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	2	0
2.	Schieferthon	10	0
3.	Schwarzer Schiefer	0	10
4.	Kohle	0	8
5.	Schwarzer Schiefer	0	6
6.	Kohle	0	8
7.	Schwarzer Schiefer	2	0
8.	Thon	0	8
9.	Schwarzer Schiefer	0	6
10.	Kohle	2	4
11.	Thonunterlage	2	0
12.	Nicht entblößt	240	0
13.	Fossiliferous Kalkstein	2	

Siehe Nr. 5 auf Karte VI.

Die Kohle des obigen Durchschnittes ist die einzige Kohle, welche im Umkreis mehrerer Meilen abgebaut wird. Die Identificirung mit der Pomeroy-Schichte wird dadurch bestimmt, daß sie die gehörige und gewöhnliche Erhebung über den unteren fossiliferous Kalkstein besitzt. Dieses Verhalten ersieht man sehr gut auf der Karte.

Racoon Township.

Dieses liegt nördlich von Perry Township und grenzt in Westen an Jackson County. Der Racoon Creek läuft durch den östlichen Theil des Townships.

Im westlichen Theil des Townships finden wir die Sheridan-Kohle. Auf dem Lande von Thomas Morgan in Section 20 mißt die Kohlenschichte 4 Fuß; darüber liegen 2 Fuß Thon-Schiefergestein und über dem Schieferthon liegen 5 Fuß Sandstein. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 12 auf Karte VI. Die Kohle scheint hier mehr Schwefel zu enthalten, als an vielen anderen Orten.

Auf dem Land von J. S. Topping in Section 36 wurde folgender geologischer Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger fossiliferous Kalkstein	3	0
2.	Sandstein mit Schieferthon darüber	25	0
3.	Nicht gut entblößt	14	0
4.	Dünnblätteriger Sandstein	21	0
5.	Kohle, jetzt nicht abgebaut	1	6
6.	Nicht entblößt	60	0
7.	Kohle angeblich (Sheridan Kohle)	——	

Siehe Nr. 11 auf Karte VI.

Auf dem Lande von C. S. Gooch in Section 26 wurde eine Kohlenschichte von 1 Fuß 4 Zoll Mächtigkeit gefunden, über welcher unmittelbar 8 Fuß Sandstein lagerten. Dieses ist dieselbe Schichte wie die obere Kohlenschichte auf Herrn Topping's Land. Der Platz ist unter Nr. 13 auf Karte VI angegeben.

Auf dem Lande von John Lloyd, nahe Centreville, wurde folgender geologischer Durchschnitt erhalten.

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Kohle, Sheridan-Schichte	2	10
3.	Thonunterlage	3	0
4.	Sandstein, oberer Theil blätterig, untere Theil krümelig	20	0
5.	Harter Sandstein	3	0
6.	Schieferthon	3	0
7.	Schwarzer Schieferthon	1	0
8.	Blaues Eisenerz (Siderit)	0	3
9.	Schieferthon	5	0
10.	Sandstein	2	0
11.	Schieferthon	3	0
12.	Kohle	1	0
13.	Thonunterlage und Schieferthon	15	0

Siehe Nr. 2 auf Karte VI.

Eine beträchtliche Kohlenmenge für den örtlichen Verbrauch wurde Herrn Lloyd's Lande, wie auch der Bank von Thomas Morgan entnommen. Diese Kohlenbänke versorgen Centreville und Morgan.

Nahe Adamsville fließt aus einem alten Oelbrnnnen ein reicher Salzwasserstrom.

Huntington Township.

Dieses Township liegt in dem nordwestlichen Winkel des County's und wird durch die Nebenflüßchen des Racoon und des Little Racoon Creek entwässert.

Dieses Township wurde bereits im zweiten Jahresbericht erwähnt und ist in demselben ein geologischer Durchschnitt, welcher in Section 7 gewonnen wurde, enthalten. Dieser Durchschnitt erschien unter Nr. 37 auf Karte III. Ich copire den Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blaues Thon-Schiefergestein, reich an Kohlenpflanzen	6	0
2.	Kohle, obere 8 Zoll schieferig, enthält verhältnißmäßig wenig Eisenkies (Pyrite)	4	0
3.	Nicht entblößt	50	0
4.	Eisenerz	1	0
5.	Ferriferous Kalkstein	4	0

Wenn die im obigen Durchschnitt enthaltene Kohle die Sheridan Kohle ist, so geschah vermuthlich ein Irrthum beim Messen des, zwischen derselben und dem Kalkstein gelegenen Raumes.

Der ferriferous (eisenführende) Kalkstein mit seinem Eisenerze wird nur im südlichen Theil dieses Townships gesehen. Derselbe senkt sich östlich oder nach Osten mit geringer südlicher Ablenkung und begibt sich bald unter das Bett der Wasserläufe. In anderen Theilen des Townships finden wir die Sheridan-Kohle.

In Section 21 bietet die Sheridan-Kohle folgenden Bau:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	8	0
2.	Schieferige Kohle	1	6
3.	Thonzwischenlage	0	2
4.	Kohle	3	0

Siehe Nr. 1 auf Karte VI.

So weit als beobachtet wurde, war die Qualität der Kohle nicht gleich jener derselben Schichte weiter südlich.

In diesem Theil des Staates findet man an vielen Stellen eine weitere Kohlenschichte von 50 bis 60 Fuß über der Sheridan-Schichte, und in Wilkesville Township, in Vinton County, sind zwei Schichten noch höher oben. Es ist wahrscheinlich, daß einige dieser Schichten in Zukunft auch in Huntington Township gefunden werden. In Gallia County aber befindet sich ein Zwischenraum von ungefähr 250 Fuß zwischen der in Walnut Township, 50 Fuß über der Sheridan-Schichte liegenden Schichte und der im östlichen Theil des County's, 45 Fuß unter der Pomeroy-Schichte gefundenen Schichte, welcher keine ergiebigen Kohlenschichten enthält.

Morgan Township.

Dieses Township liegt an der nördlichen Grenze des County's, zwischen Huntington im Westen und Cheshire Township im Osten. Es wird hauptsächlich durch den

Campaign Creek entwässert, mit Ausnahme des westlichen Theils, welcher vom Raccoon Creek entwässert wird. In Section 7 wurde auf dem Lande von William E. Shaver folgender geologische Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	10	0
2.	Rother Schieferthon, enthält Kalksteinknollen	16	0
3.	Sandstein	20	0
4.	Kohlenblüthe	...	...
5.	Thonunterlage	2	0
6.	Blätteriger Sandstein	20	0
7.	Rother Schieferthon, mit Knollen von Sideriterz	12	0
8.	Fossiliferous Kalkstein	3	0
9.	Schieferthon	1	0
10.	Kohle, wahrscheinlich ziemlich dünn	...	...
11.	Schieferthon	10	0
12.	Harter, feinkörniger Sandstein	3	0
	Bett des Campaign Creek.		

Siehe Nr. 14 auf Karte VI.

Der fossiliferous Kalkstein dieses Durchschnittes besitzt eine sehr große Verbreitung durch den zweiten geologischen District; er wird in einer großen Anzahl von Counties gefunden. Bei Athens, in Athens County, sieht man denselben in der Bank nahe der Brücke über den Hockingfluß, nicht fern von der Station der Marietta und Cincinnati Eisenbahn. Er wird in den Hügeln nahe Cambridge in Guernsey County gefunden. Sein Platz ist im Allgemeinen ungefähr 225 Fuß unter der Pomeroy Kohlenschichte, in Gallia County jedoch ist der Zwischenraum, wie Messungen ergeben haben, ungefähr 15 Fuß größer, wie es auch auf der Karte angegeben ist. Möglicherweise aber kann ein kleiner Fehler beim Messen mit untergelaufen sein, indem es fast unmöglich ist, vollkommen genau zu messen, wenn eine beträchtliche horizontale Entfernung zwischen den zwei Entblößungen besteht. In allen solchen Fällen muß etwas für die Senkung der Schichten, was aber in der Regel ein unbekanntes Quantum ist, erlaubt werden. Von 80 bis 85 Fuß über diesem Kalkstein finden wir einen anderen fossiliferous Kalkstein, dessen Platz annähernd 140 Fuß unter der Pomeroy-Kohlenschichte sich befindet. Der Zwischenraum ist etwas größer in Gallia County. Diesen oberen Kalkstein,—welchen ich den Ames-Kalkstein nach einem Orte in Ames Township, Athens County, wo ihn Dr. Hildreth, während er mit der alten geologischen Aufnahme beschäftigt war, beobachtet hat, genannt habe, — sieht man in Nr. 3 und 4 auf Karte VI. In Morgan-Township sieht man auf dem Lande von Gilbert Glen in Section 31 den unteren Kalkstein mit 1 Fuß 2 Zoll Kohle darunter, welche durch eine Schieferthonzwischenlage von einem Fuß Mächtigkeit, von einander getrennt sind, vorkommen. Die Kohle wurde in geringem Maßstabe abgebaut. Dieselbe Kohle wird bei Frank Denney's Lande in Section 19 abgebaut.

Springfield Township.

Dieses Township liegt unmittelbar südlich von Morgan und westlich von Addison Township.

In Section 29 finden wir auf dem Lande von A. J. Powell den unteren, weißen, fossiliferous Kalkstein und die gewöhnliche, dünne Kohlenschichte darunter. Der Durchschnitt ist folgender Art:

		Fuß.
1.	Weißer fossiliferous Kalkstein	1
2.	Thon-Schiefergestein	1
3.	Kohle	1

Siehe Nr. 15 auf Karte VI.

Der Kalkstein wird zu Kalk gebrannt, die Kohle wurde jedoch wenig benützt. Auf dem Lande von James Cardwell in Section 23 finden wir folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferige Cannelkohle	4	0
3.	Kohle	0	6
4.	Nicht gesehen	35	0
5.	Fossiliferous Kalkstein	...	...

Siehe Nr. 17 auf Karte VI.

Im östlichen Theil des Townships finden wir die Pomeroy-Kohlenschichte 245 Fuß über dem weißen fossiliferous Kalkstein. Ein geologischer Durchschnitt wurde auf dem Lande von Herrn Irwin in Section 6 aufgenommen; derselbe ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	20	0
2.	Blätteriger ferruginöser Schieferthon	6	0
3,	Kohle	0	2
4.	Schwarzer ferruginöser Schiefer	0	2
5.	Kohle, Pomeroy-Schichte	2	6
6.	Nicht entblößt	248	0
7.	Fossiliferous Kalkstein	...	...

Siehe Nr. 18 auf Karte VI.

Green Township.

Dieses Township liegt südlich von Springfield und direct westlich von Gallipolis. Die Pomeroy-Kohlenschichte wird in den Hügeln gefunden, ist aber an keiner Stelle sehr mächtig. Wir finden noch eine Schichte, welche in Clay Township in beträchtlichem Maßstabe abgebaut wird und die ich die Jeffers Kohle genannt habe; ihr stratigraphischer Platz ist 40 bis 45 Fuß unter der Pomeroy-Schichte.

Auf dem Lande von Frau Madeline Thompson in Section 5 wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	10	0
2.	Schieferthon	3	0
3.	Kohle, Pomeroy-Schichte	2	3
4.	Nicht entblößt	81	0
5.	Kalkstein, nicht gemessen	...	...
6.	Nicht entblößt	82	0
7.	Rother Schieferthon mit Kalksteinknollen	20	0
8.	Kalkstein-Conglomerat; keine Fossilien gesehen	3	0

Siehe Nr. 16 auf Karte VI.

Die Jeffers-Kohle wurde nicht gesehen, ihr Zutagetretendes hätte jedoch leicht aufgedeckt werden können.

Auf dem Lande von John Northrop in Section 19 wurde folgender geologischer Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kohle, Jeffers-Schichte	2	8
4.	Nicht entblößt	130	0
5.	Schieferthon	18	0
6.	Kalkstein	2	0
7.	Lichtbrauner, blätteriger Sandstein	4	0
8.	Rother Schieferthon	16	0
9.	Knollen von Erz und Kalkstein	...	...
10.	Schieferthon	30	0
11.	Fossiliferous Kalkstein	2	6
12.	Dunkler Schieferthon	4	0

Bett des Racoon Creek.
Siehe Nr. 19 auf Karte VI.

Dieselbe Kohlenschichte, wie die im obigen Durchschnitt enthaltene, wird auf dem Lande des Herrn Gilligan in derselben Section 19 abgebaut.

Harrison Township.

Dieses Township liegt südlich von Green und östlich von Walnut Township. Die höheren Theile enthalten die Jeffers Kohlenschichte; an keiner Stelle aber sind die Thäler in dem westlichen Theil des Townships tief genug, um bis zur Sheridan-Kohlenschichte oder selbst nur bis zu der 50 Fuß darüberliegenden Kohlenschichte zu bringen. Gleich mehreren anderen Townships dieses County's ist es für Kohle nicht im günstigen geologischen Bereich.

Auf dem Lande von Wm. Williams in Section 33 wurde ein geologischer Durchschnitt genommen, welcher folgendermaßen ist.

		Fuß.	Zoll.
1.	Blauer Schieferthon mit Knollen von Sideriterz	8	0
2.	Kohle	0	2
3.	Thon	0	2
4.	Kohle	1	6
5.	Thonunterlage und Schieferthon	10	0
6.	Kalkstein	1	0

Siehe Nr. 9 auf Karte VI.

Den Kalkstein dieses Durchschnittes darf man nicht verwechseln mit einem fossiliferous Kalkstein, dessen Platz 25 Fuß weiter unten ist. Die Kohle dieses Durchschnittes ist bis jetzt nicht in bedeutender Mächtigkeit gefunden worden, da man aber ihren genauen Platz in der Serie kennt, — derselbe ist mit Zuhülfenahme der Karte VI leicht zu bestimmen, — so mag weiteres Nachsuchen damit belohnt werden, daß man sie irgendwo genügend stark entwickelt findet, um sie mit Gewinn abbauen zu können. In Section 18 finden wir auf den Lande von James Bane die Jeffers Kohlenschichte ziemlich gut entwickelt. Der geologische Durchschnitt ist wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Bedeckung nicht gesehen	...	...
2.	Kohle, nicht abgebaut	2	6
3.	Schwarzer Schiefer	1	0
4.	Thon-Schiefergestein	2	0
5.	Kohle	3	2

Auf dem Lande von Jacob Day in Section 8 finden wir dieselbe Schichte folgende Maßverhältnisse aufweisen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwarzer Schiefer	1	2
2.	Kohle	0	5
3.	Thon	0	10
4.	Kohle	3	0

Guyan Township.

Dieses Township erstreckt sich bis zur südlichen Grenze des County's und berührt den Ohiofluß südöstlich; es wird hauptsächlich durch die Gewässer des Indian Guyandotte Creek entwässert.

Die Hauptkohlenschichte, welche in diesem Township vorkommt, ist die Jeffers-Schichte, der geologische Platz derselben ist ungefähr 50 Fuß unter der Pomeroy-Schichte. Folgender geologischer Durchschnitt wurde auf dem Lande von Samuel Holley in Section 18 aufgenommen.

		Fuß.	Zoll.
1.	Blüthe der Pomeroy-Kohle	...	...
2.	Nicht entblößt	39	0
3.	Schieferthon	8	0
4.	Schwarzer Schiefer	0	6
5.	Kohle, Jeffers Schichte	2	8
6.	Thonunterlage und Sandstein	12	0
7.	Nicht entblößt	32	0
8.	Feuerthon, gefärbt durch Eisen	15	0

Siehe Nr. 20 auf Karte VI.

Daselbst wurde die Blüthe der Pomeroy-Schichte gesehen, aber Messungen der Kohle konnten nicht ausgeführt werden. Die Schichte ist wahrscheinlich dünn.

Auf dem Land von William Caldwell in Section 17 wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein und Conglomerat	15	0
2.	Nicht entblößt	12	0
3.	Schieferthon	4	0
4.	Schwarzer Schiefer	0	6
5.	Kohle, Jeffers Schichte	3	4
6.	Thonunterlage und Schieferthon zum größten Theil	10	0
7.	Kalkstein	1	0
8.	Nicht entblößt	30	0
9.	Feuerthon, gefärbt durch Eisen	8	0

Siehe Nr. 21 auf Karte VI.

Daselbst erlangt die Kohle eine gute Mächtigkeit. In Section 13 sieht man dieselbe Kohlenschichte auf dem Lande von Elijah Williams, sie ist aber viel schwächer. Der geologische Durchschnitt ist wie folgt.

		Fuß.
1.	Sandstein und Conglomerat	25
2.	Thon-Schiefergestein	6
3.	Kohle, Jeffers Schichte	2
4.	Nicht gesehen	220

Ohiofluß.

Auf dem Lande von Franklin Fowler in Section 13 wurde folgender geologischer Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein und Conglomerat	12	0
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kohle Jeffers Schichte	2	6
4.	Nicht entblößt	10	0
5.	Kalkstein	1	0
6.	Nicht entblößt	35	0
7.	Ungeschichteter Feuerthon, gefärbt durch Eisen	4	0
8.	Nicht entblößt	51	0
9.	Sandstein	20	0

Siehe Nr. 22 auf Karte VI.

Dieselbe Kohlenschichte wird auf dem Lande von Burwell Simms in derselben Section abgebaut. Die einigermassen merkwürdige Ablagerung von Feuerthon, welche überall in dieser Gegend, ungefähr 45 Fuß unter der Jeffers-Kohlenschichte gefunden wird, mag einen gewissen Werth besitzen. Ohne Zweifel enthält sie zu viel Eisen, um gute feuerfeste Bausteine daraus herzustellen; es mag aber andere Verwendungen, für welche er tauglich ist, geben.

Ohio Township.

Dieses liegt östlich von Guyan Township und ist im Osten und Süden vom Ohiofluß begrenzt. Die Jeffers-Kohlenschichte wird nahe Sample's Landing abgebaut. Ein geologischer Durchschnitt wurde auf dem Lande C. R. Small aufgenommen und ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Kohle, Pomeroy=Schichte, angeblich	1	6
3.	Nicht entblößt	30	0
4.	Sandiger Schieferthon	8	0
5.	Thon=Schiefergestein	2	0
6.	Kohle, nicht abgebaut	2	0
7.	Schwarzer, ferruginöser Schieferthon	3	0
8.	Kohle	0	10
9.	Thon	1	0
10.	Kohle, Jeffers Schichte	3	6
11.	Thonunterlage	2	6
12.	Nicht entblößt	40	0
13.	Feuerthon, gefleckt durch Eisen, nicht gemessen	...	...

Siehe Nr. 23 auf Karte VI.

Diese Kohle wird in zwei anderen Bänken nahe dieser Landung abgebaut, in sämmtlichen besitzt sie die gleiche Mächtigkeit. Die Kohle hat einen guten Ruf.

Clay Township.

Dieses ist direct nördlich vom Ohio Township und liegt am Ohiofluß. In diesem Township mündet der Raccoon Creek in den Ohiofluß, nachdem er Theile der Counties Hocking, Athens, Vinton, Meigs, Jackson und Gallia entwässert hat.

Die Hauptkohle, welche in diesem Township gefunden wird, ist die Jeffers=Schichte, welche von Abram Jeffers in Section 26 abgebaut wird. Ein geologischer Durchschnitt wurde an dessen Grube genommen; derselbe ist wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Kohle, Pomeroy=Schichte, früher geöffnet	1	6
3.	Nicht entblößt	30	0
4.	Sandiger Schieferthon	10	0
5.	Thon=Schiefergestein	3	0
6.	Oberste Kohle, nicht abgebaut	2	0
7.	Ferruginöser schwarzer Schiefer	2	0
8.	Kohle	0	10
9.	Thon	1	0
10.	Kohle	3	6
11.	Thonunterlage	2	6
12.	Nicht entblößt	33	0
13.	Weißer Feuerthon	4	0

Bett des Creek.

Siehe Nr. 24 auf Karte VI.

Der Feuerthon — Nr. 13 in obigem Durchschnitt — enthält dem Anschein nach wenig Eisen und wird des Versuches, feuerfeste Backsteine daraus herzustellen, werth sein. Der Thon ist nicht analysirt worden.

Proben der Jeffers=Kohle sind von Prof. Wormley analysirt worden mit folgendem Ergebniß:

Nr. 1. 14 Zoll über dem Boden der Schichte.
Nr. 2. Von der Mitte der Schichte.
Nr. 3. Von nahe dem obersten Theil der Schichte.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.281	1.300	1.304
Feuchtigkeit	5.10	3.20	5.30
Asche	3.20	7.70	6.20
Flüchtige brennbare Stoffe	32.90	31.60	26.70
Fixer Kohlenstoff	58.80	57.50	61.80
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	2.35	2.74	0.87
Schwefel, verbleibend in Kokes	1.12	1.37	0.46
Procentgehalt Schwefel zu Kokes	1.80	2.01	0.67
Permanentes Gas per Pfund in Kubikfuß	3.48	3.32	3.32

Die Kohle nahe der oberen Fläche der Schichte ist ungewöhnlich gut, die Schichte enthält aber, im Ganzen genommen, zu viel Schwefel, um die Verwendung dieser Kohle für solche Zwecke, bei welchen der Schwefel besonders schädlich ist, zu sichern. Die Kohle besitzt eine hohe Heizkraft und sollte, wenn sie durchgängig so gut ist, wie die untersuchte Probe, eine gute Kohle für Dampferzeugung sein.

Auf dem Lande von Hugh Plyman in Section 5 wurde die Jeffers-Kohlenschichte nebst ihren begleitenden Schichten folgendermaßen gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Schieferthon	3	0
3.	Schwarzer Schiefer und Schieferthon	3	0
4.	Nicht gut entblößt	3	0
5.	Kohle, Jeffers Schichte	2	6
6.	Thonunterlage	1	0
7.	Unreiner, harter, sandiger Kalkstein	3	0

Siehe Nr. 25 auf Karte VI.

Gallipolis Township.

Unglücklicherweise scheint keine der zwei Schichten, welche in dem östlichen Theil des County's vorkommen, — nämlich die Pomeroy-Schichte und die Jeffers-Schichte, letztere 45 bis 50 Fuß unter der Pomeroy-Schichte — in der unmittelbaren Nachbarschaft von Gallipolis gut entwickelt zu sein. Nach Süden hin, in den Townships Clay, Ohio, Harrison und Guyan, ist die Jeffers-Schichte mächtig genug, um werthvoll zu sein, und nach Norden, in Cheshire Township, besitzt die Pomeroy-Schichte eine gute Mächtigkeit, aber in den Hügeln nahe Gallipolis scheinen beide Schichten fast zu dünn zu sein, um besonderen practischen Werth zu besitzen. Im Voraus urtheilend sollte man meinen, daß, wenn man der directen Erstreckung einer berühmten

Kohlenschichte, gleich der Pomeroy-Schichte — welche auch die Wheeling- und die Pittsburgh-Schichte ist, — entlang gelegen ist, man eines genügenden Vorraths an Brennmaterial, dem Hauptelemente des modernen, materiellen Fortschrittes, versichert sein müßte, — dies ist aber häufig nicht der Fall. Kohlenschichten zeigen sehr große Schwankungen sowohl hinsichtlich ihrer Mächtigkeit, als auch der Qualität ihrer Kohle; die Pomeroy-Schichte bildet keine Ausnahme für dieses Gesetz. In den alten, Kohlenerzeugenden Sümpfen gab es Flächenräume, auf welchen sehr wenig Pflanzenstoffe angehäuft wurden und demzurfolge muß auf solchen Gebieten die Kohle dünn sein. Er gab sogar Gebiete, auf welchen kein Pflanzenwuchs gedieh, wo wir somit gar keine Kohle finden. Wenn wir auf der Kartenreihe, welche die Geologischen Berichte für den zweiten District begleiten und von denen einige noch nicht veröffentlicht sind, die Pomeroy-Kohlenschichte durch die Counties Gallia, Meigs, Athens, Morgan, Washington, Noble, Muskingum, Quernsey und Belmont verfolgen, finden wir, daß die Schichte den merkwürdigsten Schwankungen unterworfen ist. Ueber große Strecken ist sie so dünn, daß sie ganz werthlos ist.

Das Folgende ist ein geologischer Durchschnitt, oder zwei Durchschnitte vereinigt, beide wurden in der Umgegend von Gallipolis aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Rother Schieferthon	10	0
3.	Sandstein	9	0
4.	Schieferthon	8	0
5.	Kohle (Pomeroy-Schichte)	2	0
6.	Thonunterlage	2	0
7.	Sandsteiu	2	0
8.	Schieferthon und Sandstein	20	0
9.	Nicht entblößt	17	0
10.	Sandstein	10	0
11.	Kohle (Jeffers Schichte)	1	3
12.	Schieferthon und Thon	4	0
13.	Sandiges Eisenerz	0	6
14.	Blätteriger, ferruginöser Sandstein	10	0
14.	Nicht entblößt	56	0
16.	Rother Schieferthon, mit sandigem Schieferthon in der Mitte	20	0

Siehe Nr. 26 auf Karte VI.

Es ist möglich, daß durch ein sorgfältiges Suchen die eine oder die andere dieser Kohlenschichten in stärkerer Entwickelung gefunden wird.

Das in vorstehendem Durchschnitt angeführte Erz wurde von Prof. Wormley mit folgendem Ergebniß analysirt:

Specifische Schwere	2.682
Wasser, gebunden	10.00
Kieselige Stoffe	47.20
Eisenoxyd	36.23
Mangan	1.80
Kalk, phosphorsaurer	0.41

Kalk, kohlensaurer	2.28
Magnesia	1.51
Schwefel	Spur
Im Ganzen	99.43
Metallisches Eisen	25.36
Phosphorsäure	0.19

Das Eisenerz ist gut, in so fern Freisein von Unreinigkeiten in Betracht kommt; es ist aber nicht reichhaltig genug an metallischem Eisen, um seine Verwendung vortheilhaft zu machen, ausgenommen möglicherweise als eine Beimischung zu den reicheren Missouri-Erzen.

Addison Township.

Dieses liegt am Ohiofluß nördlich von Gallipolis Township. In diesem Township wird die Pomeroy-Kohlenschichte gefunden, ist aber nicht sehr mächtig. Auf dem Lande von Wesley Rothgeb in Section 17 wurde folgender geologische Durchschnitt genommen:

	Fuß.	Zoll.
1. Schwerer Sandstein	25	0
2. Schieferthon	2	6
3. Kohle, Pomeroy-Schichte	2	0

In der angrenzenden Section 23 ist die Kohlenschichte auf dem Lande von Samuel Rothgeb ein wenig mächtiger. Die Maße sind folgende:

	Fuß.	Zoll.
1. Schwerer Sandstein	20	0
2. Schieferthon	2	0
3. Kohle, Pomeroy-Schichte	2	6

Die Jeffers-Schichte wurde in diesem Township nicht beobachtet; wahrscheinlich ist sie sehr dünn oder ist ganz und gar verschwunden.

Cheshire Township.

Dieses Township liegt in der nordöstlichen Ecke des County's und grenzt im Norden an Rutland und im Osten an einen Theil von Salisbury Township. Diese beiden Townships sind in Meigs County; das letztere enhält die Stadt Pomeroy. Cheshire ist besser mit Kohlen versehen, als irgend ein Township im östlichen Theil von Gallia County.

In Section 16 wurde nahe Kaygerville an Bradbury's Bank folgender geologiche Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger Schieferthon	8	0
2.	Schieferthon	2	0
3.	Kohle, Pomeroy-Schichte	4	6
4.	Thonunterlage	1	0
5.	Nicht gesehen	140	0
6.	Kalkstein, Fossilien nicht gesehen	1	0
7.	Blauer Schieferthon	10	0

Bett des Kayger Creek.

Siehe Nr. 27 auf Karte VI.

Dies ist eine gute Entwickelung der Pomeroy-Schichte. In Section 9 finden wir auf dem Lande von Jacob Rife die Pomeroy-Kohlenschichte 4 Fuß 2 Zoll messend und über ihr 30 Fuß schweren Sandsteins. Schieferthon wurde über der Kohle nicht gesehen. Diesen Durchschnitt sieht man auf der Karte VI unter Nr. 28.

Auf dem Lande von David Coughenoeur in Section 8 wurde folgender geologische Durchschnitt angefertigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein	30	0
2.	Schieferthon	1	6
3.	Kohle, Pomeroy-Schichte, etwas uneben gelagert	4	4
4.	Thonunterlage und Schieferthon	5	0
5.	Nicht entblößt	41	0
6.	Sandiges Erz und Sandstein	4	0

Siehe Nr. 29 auf Karte VI.

Die Pomeroy-Schichte ist, wie gefunden wurde, auf dem Lande vou John D. Evans in Section 3 vier Fuß mächtig. Daselbst finden wir 3 Fuß Schieferthon zwischen der Kohle und den darüber lagernden schweren Sandsteinen.

Die Evans- und die Guthrie-Bank liefern den Hauptbedarf für die östliche Hälfte von Cheshire Township.

Erhebung und Neigung der Kohlenschichten.

Major Henry Grayum, Civil-Ingenieur von Gallipolis, bin ich für viele werthvolle statistische Angaben, das Resultat seiner eigenen persönlichen Vermessungen, zu Dank verpflichtet. Dieselben wurden von ihm dem Gallipolis Bulletin vom 14. Febr. 1872 mitgetheilt.

In seiner Abhandlung bezeichnet er die Pomeroy-Schichte als Kohle Nr. 1 und die Jeffers-Schichte als Kohle Nr. 2. Seine Angabe hinsichtlich der Neigung (Senkung) ist, wie folgt: „Schichte Nr. 1 hat in dem nordöstlichen Viertel der Section 33, Town. 6, Range 14 (in der Nähe von Braley's Salzbrunnen in Rutland Township, Meigs County) eine Erhebung von 284 Fuß über Hochwasserstand des Ohio; nahe der südöstlichen Ecke von Section 35, Town. 3, Range 14 (Gallipolis Township) eine Erhebung von 192 Fuß über demselben Stand. Erlaubt man 8 Fuß für den Fall des Flußes zwischen den beiden Punkten, so haben wir 200 Fuß Erhebung an letzterem Punkt, wobei 84 Fuß (der Unterschied) verbleiben, welche durch 16½, — die An-

zahl der Meilen nach der Breite, — zu theilen sind, dies ergibt 5.09 Fuß südliche Neigung auf die Meile. In dem nordwestlichen Viertel der Section 1, Town. 1, Range 13, (Minersville, Meigs County) befindet sich dieselbe Schichte in der Höhe des Hochwasserstandes. Zieht man 10 Fuß von der Erhebung bei Braley's Brunnen für die zwei Meilen nördlicher Breite ab und fügt man zwei Fuß für den Fall des Flußes zwischen den beiden Punkten hinzu, so erhalten wir 276 Fuß als Unterschied, welcher, — wenn getheilt durch 10¼, der Meilenzahl östlichen Abgangs, — 26.926 Fuß auf die Meile für die Neigung östlich ergibt, die directe Neigungslinie ist südlich 73° 7′ östlich. Eine Linie im rechten Winkel zu dieser Linie größter Neigung würde nördlich 16° 53′ östlich und südlich 16° 53′ westlich gerichtet sein und würde weder steigen noch fallen. Gemäß dieser Berechnung können wir 5.09 Fuß südlich und 26.926 Fuß östlich als das empirische Gesetz der Neigung der Schichte annehmen." Dieses, sagt Major Grayum, bedarf der Correction für Abweichung (2°) der Magnetnadel, Ungenauigkeiten der Richtungen und der Entfernungen alter Vermessungslinien, wie auch für irgend welche Undulationen (Wellen), welche in der Schichte bestehen mögen. Die höchste Erhebung der Pomeroy-Schichte ist, wie angegeben, bei Braley's Salzbrunnen und die niederste ist bei Antiquity, oberhalb Pomeroy, wo die Kohle durch einen Schacht erreicht wird. Major Grayum gibt die Erhebung dieser Punkte über den Fluthstand bei Norfolk als 840 und, beziehentlich, 377 an. Der Unterschied, 463, ist die gesammte Neigung zwischen den zwei Puukten. Nennt man die directe Entfernung 17 Meilen, so erhalten wir eine durchschnittliche Neigung von 27.23 Fuß per Meile in dieser besonderen Richtung.

Der Raum zwischen der Pomeroy-Schichte (Nr. 1) und der Jeffers-Schichte (Nr. 2) ist, wenn man den Durchschnitt aus allen Messungen des Major Grayum zieht, 43.8 Fuß. Major Grayum hat ebenfalls die dünne Kohlenschichte, welche auf der Karte VII unter Nr. 8 und 9 erscheint, beobachtet und gibt deren Lage als 200 Fuß unter der Pomeroy-Schichte an, genau das, was die Karte zeigt.

Register der Durchschnitte in Gallia County.

Karte VI.

Nr.				
1.	Geologischer	Durchschnitt	in Section 21, Huntington Township.	
2.	„	„	auf dem Lande von John Lloyd, nahe Centreville, Racoon Township.	
3.	„	„	„	L. J. W. Evans, Section 13, Greenfield Township.
4.	„	„	in Section 5, Perry Township.	
5.	„	„	auf dem Lande von John Bryan, Section 26, Perry Township.	
6.	„	„	„	John Shaib, Section 19, Walnut Township.
7.	„	„	„	Charles Neal, „ „
8.	„	„	„	Frau Mary Proovens, Section 23, Walnut Tp.
9.	„	„	„	Wm. Williams, Section 33, Walnut Township.
10.	„	„	in Section 19, Walnut Township.	
11.	„	„	auf dem Lande von J. S. Topping, Section 36, Racoon Township.	
12.	„	„	„	Thomas Morgan, Section 20, Racoon Township.
13.	„	„	„	C. S. Gooch, Section 26, Racoon Township.
14.	„	„	„	Wm. E. Shaver, Section 7, Morgan Township.
15.	„	„	„	A. J. Powell, Section 29, Springfield Township.
16.	„	„	„	Frau Madeline Thompson, Section 5, Greene Tp.
17.	„	„	„	James Cardwell, Section 23, Springfield Tp.
18.	„	„	„	Hrn. Irwin, Section 6, Springfield Township.
19.	„	„	„	John Northrop, Section 19, Greene Township.
20.	„	„	„	Samuel Holley, Section 18, Guyan Township.
21.	„	„	„	William Caldwell, Section 17, Guyan Township.
22.	„	„	„	Franklin Fowler, Section 13, Guyan Township.
23.	„	„	„	C. R. Small, Sample's Landing, Ohio Township.
24.	„	„	„	Abram Jeffers, Section 26, Clay Township.
25.	„	„	„	Hugh Plyman, Section 5, Clay Township.
26.	„	„	in der Umgegend von Gallipolis, Gallipolis Township.	
27.	„	„	Bradbury's Bank, Section 16, Cheshire Township.	
28.	„	„	auf dem Lande von Jacob Rife, Section 9, Cheshire Township.	
29.	„	„	„	David Coughenoeur, Section 8, Cheshire Tp.
30.	„	„	„	Sam. Rothgeb, Section 23, Addison Township.

Neuntes Kapitel.

Bericht über Meigs County.

Dieses County liegt am Ohiofluß, welcher dessen östliche und zum Theil dessen südliche Begrenzung bildet. Nach Norden wird es von Athens County, nach Westen von Vinton County und nach Süden zum Theil von Gallia County begränzt. Die Hauptzuflüsse des Ohio, durch welche das County entwässert wird, sind der Shadefluß und der Leading Creek. Das County ist im Allgemeinen hügelig. Der Boden der Thäler ist reich, der im unmittelbaren Thale des Ohioflußes liegende im besonderen. Wenn man sich erinnert, wie gekrümmt der Ohiofluß der Grenze dieses County's entlang verläuft und wie viel von diesem sehr reichen Thalboden somit diesem County angehört, so wird man einsehen, daß die durchschnittliche Fruchtbarkeit des County's nicht sehr gering sein kann. Das County befindet sich gänzlich innerhalb der Grenzen der ergiebigen Kohlenfelder und ist reich an Kohlen; die wohlbekannte Pomeroy-Schichte hat daselbst eine starke Entwicklung und dehnt sich über ein großes Gebiet aus. Die eigenthümliche Krümmung des Ohioflußes entblößt in der Umgegend von Pomeroy eine sehr große Front zum leichtesten und vortheilhaftesten Abbauen. Das County ist auch reich an salzhaltigen Schichten, von welchen Salzlacke für die ausgedehntesten Salzwerke des Staates erhalten wird. Das Salzwasser wird bei Pomeroy durch Bohrungen erlangt, welche nicht viel weniger als eintausend Fuß unter die Pomeroy-Kohlenschichte reichen. Zuweilen ist es sogar etwas mehr als dieses, in allen Fällen aber, wie ich nicht bezweifle, wird das Salzwasser im oberen Waverly-Sandstein erlangt. Die drei, zur vortheilhaften Salzgewinnung nothwendigen Bedingungen finden sich in Meigs County am Ohiofluß vereinigt, nämlich: Salzlake von nöthiger Stärke und in reicher Menge, Kohlen als Brennmaterial zu den niedrigsten Preisen und billiger Wassertransport nach den Märkten. Es gibt kaum eine Grenze für die Salzmenge, welche in Meigs County gewonnen werden kann. Die allgemeine Neigung der Schichten im County ist ein wenig Süd von Osten (Ostsüdost), der Betrag der Neigung zeigt aber beträchtliche Schwankungen.

Ehe ich diese einleitenden Bemerkungen schließe, geziemt es mir, anzuerkennen, daß Herr Gilbert und ich selbst dem Achb. M. Heckard, Civil- und Bergwerks-Ingenieur

zu Pomeroy, für viele werthvolle Hülfleistungen und Mittheilungen, während wir uns zur Aufnahme des Conuty's dort befanden, großen Dank schulden. Für die Kenntniß vieler wichtiger Thatsachen sind wir ferner dem Achtb. V. B. Horton, dessen Name wegen seiner Erfolge in der Entwicklung des Mineralreichthums von Meigs County stets ehrenvoll hervorleuchten wird, zu Dank verpflichtet.

Salem Township.

Dieses Township bildet die südwestliche Ecke des County's; es wird nach Westen von Wilkesville Township in Vinton County, begrenzt, in welchem Township geologische Durchschnitte im Jahre 1870 aufgenommen und in dem Bericht für jenes Jahr veröffentlicht wurden. Der westliche Theil von Salem Township wird von dem Strong Run, einem Zweig des Racoon Creek, der nördliche und östliche Theil vom Leading Creek und der südliche Theil von den Quellwassern des Campaign und des Kaygers Creek entwässert.

Auf dem Lande von Samuel Lyell in Section 8 wurde ein fossiliferous-Kalkstein gesehen über dem eine Schichte Cannelkohle lagerte. Folgendes ist der an diesem Punkte genommene Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Bituminöser Schieferthon	8	0
2.	Cannelkohle, etwas schieferig	2	0
3.	Zwischenliegendes, nicht gesehen	12	0
4.	Kalkstein, fossiliferous	1	0

Diese Gruppe sieht man im Durchschnitt Nr. 6 auf Karte VII.

Dieselbe Kalkstein- und Kohlenschichte sieht man auf dem Lande von R. S. Gray in Section 6, woselbst zwei Durchschnitte von Herrn Gilbert angefertigt wurden. Der eine dieser Durchschnitte enthüllt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, bläulich, keine Fossilien gesehen	8	0
2.	Nicht entblößt	53	0
3.	Kohlenblüthe, angebliche Mächtigkeit	2	0
4.	Zwischenliegendes, nicht entblößt	16	0
5.	Kalkstein, bläulich, fossiliferous	3	0

Siehe Durchschnitt Nr. 4 auf Karte VII.

Der andere Durchschnitt ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, in schweren Felsen	30	0
2.	Nicht entblößt	60	0
3.	Thon-Schiefergestein	4	0
4.	Kohle	1	0
5.	Schieferthon	0	2
6.	Kohle	1	0
7.	Nicht entblößt	60	0
8.	Fossiliferous Kalkstein	3	0

Siehe Durchschnitt Nr. 5 auf Karte VII.

In derselben Section und in demselben Township wurde die Kohle des letzten Durchschnittes auf dem Lande von J. Saxon sechszig Fuß über den fossiliferous Kalkstein, welcher für diese Gegend ein guter geologischer Führer ist, gesehen.

Der Durchschnitt auf Herrn Saxon's Land ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	10	0
2.	Kohle	1	2
3.	Thon	0	11
4.	Kohle, angeblich 2 Fuß; 1 Fuß gesehen	2	0
5.	Nicht entblößt	60	0
6.	Kalkstein, weißlich, fossiliferous	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 3 auf Karte VII.

Aus diesen Durchschnitten ersieht man, daß zwei Kohlenschichten ein wenig mehr als 40 Fuß von einander entfernt liegen, wovon keine mächtig genug ist, um sie sehr vortheilhaft abzubauen, doch genügend mächtig sind, um den localen Bedarf für den Familiengebrauch zu liefern.

Die obere dieser Schichten darf nicht mit der Pomeroy-Schichte, welche ungefähr 160 Fuß höher liegt, verwechselt werden. Woimmer die Hügel hoch genug sind, um die Pomeroy-Kohlenschichte zu enthalten, muß sie auf ihrem gehörigen geologischen Horizont gefunden werden.

Columbia Township.

Dieses liegt nördlich von Salem Township und wird durch die Quellwasser des Leading Creek entwässert, mit Ausnahme der nordwestlichen Ecke, welche von dem Racoon Creek entwässert wird. Ein Durchschnitt wurde bei Slater's Mühle in Section 36 gemacht, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Gelber Schieferthon (geschätzt auf)	30	0
2.	Grauer Kalkstein, fossiliferous	1	3
3.	Sandstein und Schieferthon	47	0
4.	Kohlenblüthe	...	...
5.	Sandstein und Schieferthon	62	0
6.	Lichtbrauner Kalkstein (keine Fossilien gesehen)	..	...
7.	Sandstein und Schieferthon	60	0
8.	Nierenerz, nicht gemessen	...	...
9.	Kohlenblüthe	...	...
10.	Zwischenliegendes bis zum Bett des Racoon Creek, geschätzt auf	30	0

Wenn der graue fossiliferous Kalkstein des obigen Durchschnittes das Aequivalent eines, in den Counties Meigs und Athens gefundenen Kalksteins ist, so befindet sich der Platz der Nelsonville, oder Mineral City-Kohle nicht sehr tief unter dem Bett des Baches bei Slater's Mühle. Möglicherweise drangen einige, in dieser Gegend gebohrte Oelbrunnen durch dieselbe hindurch. Der obige Durchschnitt ist auf der Karte nicht wiedergegeben.

Auf dem Lande von Hrn. J. S. Swett in Fraction 17 wurde folgender Durchschnitt angefertigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein fossiliferous	1	0
2.	Nicht entblößt	18	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Sandstein	15	0
5.	Grober Sandstein und Conglomerat	12	0
6.	Kohle	2	6
7.	Schieferthon	0	2
8.	Kohle	1	6

Wegen dieses Durchschnittes sehe Nr. 1, Karte VII.

In Section 8 in demselben Township wurden nahe Henry Rollins die Schichten folgenderweise beobachtet:

		Fuß.	Zoll.
1.	Harter blauer Kalkstein, keine Fossilien gesehen	2	0
2.	Nicht entblößt	54	0
3.	Lichtbrauner, sandiger Schieferthon und knolliger Kalkstein, welcher Chonetes und andere Mollusken enthält	10	0
4.	Nicht entblößt	70	0
5.	Weißlicher, fossiliferous Kalkstein	2	0
6.	Nicht entblößt	25	0
7.	Grober Sandstein und Conglomerat	30	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe Nr. 2, Karte VII.

Scipio Township.

Dieses liegt östlich von Columbia Township; es wird hauptsächlich durch den Mud-Zweig der Leading Creek und durch den Little Leading Creek entwässert. Die Pomeroy-Kohlenschichte wird in diesem Township gefunden, liegt aber ziemlich hoch in den Hügeln. Bei der Wells Kohlenbank, eine Meile östlich von Pageville wurde folgende Messung ausgeführt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, gesehen	20	0
2.	Schieferthon mit Kohlenpflanzen	4	0
3.	Kohle	3	6

Ungefähr eine Meile südwestlich von Pageville finden wir folgende Entblößung:

		Fuß.	Zoll.
1.	Röthlicher Schieferthon mit knolligem Kalkstein	5	0
2.	Lichtbrauner Schieferthon, kalkig, enthält Kalksteinknollen, Chonetes, Crinoiden, u. s. w	9	0

Diese Gruppe befindet sich 139 Fuß in senkrechter Entfernung unter der Pomeroy-Kohlenschichte. Wegen der obigen Schichten sehe man Nr. 7 auf Karte VII.

Nahe Harrisonville in demselben Township finden wir, daß die Pomeroy-Kohlenschichte folgende Unterabtheilung zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthonbedeckung	...	...
2.	Kohle	0	6
3.	Thon	1	0
4.	Kohle	2	1
	Diesen füge man hinzu:		
5.	Nicht gesehen im Einzelnen	143	0
6.	Sandiger Schieferthon und fossiliferous Kalkstein	9	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 8, Karte VII.

Der Raum zwischen der Pomeroy-Kohlenschichte und der 143 Fuß darunterliegenden kalkhaltigen Gruppe ist hauptsächlich mit thonigen Schiefergesteinen ausgefüllt. Während vergangener Zeiträume sind diese Schieferthone durch die zerstörende Thätigkeit der Wasserläufe leicht und ausgedehnt entfernt worden; als eine Folge davon finden wir die Thäler breit und glatt und überall einen schönen Anblick gewährend. Das Land bedarf naturgemäß des Kalkes und könnte derselbe, wie ich denke, überall für den Boden, welcher aus den Schieferthonen dieses geologischen Horizontes entstanden ist, mit sehr großem Vortheil angewendet werden.

Rutland Township.

Dieses liegt südlich von Scipio und östlich von Salem Township. Es wird durch den Leading Creek und dem Little Leading Creek entwässert; letzterer mündet in den ersteren ein Weniges unterhalb des Städtchens Rutland. Die Thäler dieser Bäche sind sehr schön.

Folgender interessante Schichten-Durchschnitt wurde bei Braley's Salzbrunnen in Section 33 aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	...	...
2.	Schieferthon	1	0
3.	Kohle, etwas schieferig	1	0
4.	Thon-Schiefergestein	1	6
5.	Kohle, Pomeroy-Schichte	3	8
6.	Nicht entblößt	10	0
7.	Sandstein, in schweren Massen	20	0
8.	Nicht entblößt	92	0
9.	Thon-Schiefergestein	25	0
10.	Sandiger ferruginöser Kalkstein, enthält Chonetes, u. s. w.	1	0
11.	Röthlicher Thonschieferthon, gelegentlich mit Sideriterz und Kalkstein	35	0
12.	Sandstein	37	0
13.	Nicht entblößt	16	0
14.	Kalkstein fossiliferous	2	0
15.	Nicht entblößt	22	0
16.	Grober Sandstein oben, nach unten in Conglomerat übergehend	30	0
17.	Nicht gesehen	1	0
18.	Kohlenflecken	...	...

Wegen dieses Durchschnittes siehe Nr. 9 auf Karte VII.

Nahe McMaster's Mühle in Section 26 wurde folgende Schichtenentblößung gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohle, angebliche Mächtigkeit	1	6
2.	Thon-Schiefergestein	20	0
3.	Kalkstein, ferruginös und fossiliferous	2	0
4.	Thon-Schiefergestein	4	0
5.	Sandstein mit Sigillaria, u. s. w	2	0
6.	Sandiger Schieferthon	5	0
7.	Harter, blauer Sandstein im Bett des Leading Creek	...	...

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 10 auf Karte VII.

Die Kohle dieses Durchschnittes befindet sich 205 Fuß unter der Pomeroy-Schichte.

Auf dem Lande des Herrn Seth Payne in Section 8 wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, Mächtigkeit nicht gesehen	...	...
2.	Schieferthon	10	0
3.	Schieferige Kohle } Pomeroy-Schichte	1	6
4.	Schiefer } Pomeroy-Schichte	0	3
5.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	9
6.	Nicht gesehen	18	0
7.	Schieferthon mit Sideriterzknollen	18	0
8.	Sandstein	14	0
9.	Rother Schieferthon	19	0
10.	Knolliger Kalkstein	2?	...
11.	Schieferthon mit zerstreuten Kalksteinknollen nahe der oberen Fläche	50	0
12.	Nicht entblößt	82	0
13.	Kohlenblüthe	...	...
14.	Nicht entblößt	18	0
15.	Kalkstein, fossiliferous	2	0
16.	Sandiger Schieferthon	24	0
17.	Bett des Leading Creek	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 12 auf Karte VII.

Auf dem Lande von John Stiff in Section 3, in diesem Township, bietet die Pomeroy-Kohlenschichte folgenden Bau:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohle	0	6
2.	Schiefer	0	6
3.	Kohle	1	0
4.	Schiefer	0	4
5.	Kohle	1	0
6.	Schiefer	0	6
7.	Kohle	4	6
8.	Schiefer	1	0
9.	Kohle	0	8

Dies ist gezeigt auf Durchschnitt Nr. 11 auf Karte VII.

Ungefähr ein und eine halbe Meile nördlich vom Städtchen Rutland wurde auf dem Lande des Herrn H. Holt vor mehreren Jahren ein Oelbrunnen bis zur Tiefe von 1030 Fuß gebohrt. Sehr schweres Schmier- (lubricating) Oel fließt aus dem Brunnen im Betrag von einem Faß per Woche. Ohne Zweifel stammt das Oel aus dem Waverly-Sandstein. Ich bin nicht im Stand gewesen, eine Aufzeichnung der beim Bohren des Brunnens durchdrungenen Schichten zu erlangen. Seit meinem Verweilen in jenem Township wurde ich vom Achtb. S. M. Titus benachrichtigt, daß durch die Explosion eines Torpedoes in diesem Brunnen der Oelfluß zu drei bis vier Faß per Tag gesteigert worden ist.

Salisbury Township.

Dieses Township liegt am Ohiofluß und enthält die Stadt Pomeroy und das Städtchen Middleport.

Ein, bei Pomeroy aufgenommener Durchschnitt zeigt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Rother Schieferthon auf dem Gipfel des hinter dem Courthaus befindlichen Hügels	...	...
2.	Nicht entblößt	58	0
3.	Schieferthon	6	0
4.	Blätteriger Sandstein	6	0
5.	Thon-Schiefergestein	10	0
6.	Sandstein	16	0
7.	Im Detail nicht entblößt	31	0
8.	Rother Schieferthon	6	0
9.	Compacter Sandstein	9	0
10.	Schieferthon	18	0
11.	Schwerer Sandstein	64	0
12.	Sandiger Schieferthon mit Kohlenpflanzen	9	0
13.	Obere Kohle } Pomeroy-Schichte	1	0
14.	Schiefer } Pomeroy-Schichte	0	2
15.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0
16.	Bituminöser Schieferthon mit Kohlenstreifen	1	2
17.	Feuerthon	1	0
18.	Feinkörniger Sandstein	8	0
19.	Schieferthon	6	0
20.	Sandstein	2	0
21.	Schiefer	14	0
22.	Sandstein	2	0
23.	Schieferthon	16	0
24.	Sandstein	2	0
25.	Schieferthon	8	0
26.	Nicht gesehen, bis zum Niederwasserstand des Ohioflusses	30	0

Siehe Nr. 16 auf Karte VII.

Am Sugar Run, Pomeroy, finden wir eine Kohlenschichte, welche denselben Bau darbietet, wie die in dem letzten Durchschnitt enthaltene. Zwischen der Kohle und dem darüberlagernden Sandstein befinden sich 8 Fuß eines sandigen Schieferthons, welcher Kohlenpflanzen enthält.

Bei Coalport finden wir die Kohle und die mit ihr vorkommenden Schichten in folgender Anordnung:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon, ferruginös, enthält Kohlenpflanzen	12 bis 17	0
3.	Bituminöser Schieferthon	0	8
4.	Kohle	1	6
5.	Kohle	3	7
6.	Thonunterlage und Schieferthon	6	0
7.	Sandstein, feinkörniger	4	0
8.	Gelber Schieferthon	5	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 17 auf Karte VII.

Nahe der Mündung des Leading Creek wurde folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	65	0
2.	Kohle	1	6
3.	Kohle	3	0
4.	Thonunterlage und Schieferthon	9	0
5.	Kalkstein, unrein und sandig	2	0
6.	Sandstein	2	0
7.	Schieferthon	10	0
8.	Sandstein	5	5
9.	Schieferthon	12	0
10.	Sandstein	4	0
11.	Lichtbrauner und rother Schieferthon, enthält Kalksteinknollen	18	0

Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 18 auf Karte VII.

An Hart's Kohlengrube, in Fraction 2 dieses Townships, verhalten sich die Pomeroy-Kohle und die damit verbundenen Schichten wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon	2	0
3.	Obere Kohle	1	6
4.	Kohle	4	0

Analyse der Pomeroy-Schichte.

Prof. Wormley analysirte eine von Pomeroy geschickte Probe mit folgendem Ergebniß:

Specifische Schwere	1.358
Feuchtigkeit	4.10
Asche	5.90
Flüchtige brennbare Stoffe	33.90
Fixer Kohlenstoff	56.10
Im Ganzen	100.00

Schwefel	C.46
Schwefel, verbleibend in Kokes	0.38
Procentgehalt Schwefels zu Kokes	0.61
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.55
Farbe der Asche	Hellgelb.
Kokes	Compact.

Diese Analyse bekundet eine ausgezeichnete Qualität Kohle, — möglicherweise besser, als wir erwarten dürfen, daß die ganze Schichte besitze. Sollte jedoch die analysirte Probe den größeren Theil der Schichte richtig repräsentiren, so ist die Kohle gewiß der Versuche für andere höhere Zwecke werth. Eine solche Kohle sollte reine Kokes, welche für fast alle metallurgischen Zwecke geeignet sind, liefern. Es ist jedoch möglich, daß die Kokes zu weich sind, um großen Gewichts- oder Gebläsdruck zu ertragen. Gute Kokes sind ein großes Disideratum in Ohio. Von einigen Kohlenschichten wird daselbst die beste Kohle beim Graben in feine Kohlen oder Kohlengrus (slack) verwandelt, welche durch Waschen für den Kokesofen geeignet und dadurch in gute Kokes verarbeitet werden können. Selbst die alten Kohlengrushaufen in der Umgebung von Pittsburgh werden auf diese Weise nutzbringend verwendet und in Kokes für den Hochofengebrauch umgewandelt. Bei dem Vorgang des Waschens sinken die Schiefertheilchen und der Schwefel, in so fern letzterer mit dem Eisen in einer gesonderten Form verbunden ist, zu Boden und lassen die leichteste und reinste Kohle zurück, welche für den Kokeofen gesammelt wird. Wenn durch dieses Verfahren Kohle von gleicher oder nur annähernd gleicher Reinheit, wie die von Professor Wormley analysirte Probe zeigt, erzielt werden könnte, so würden dadurch Kokes von größerer Reinheit, in sofern der Schwefel in Betracht kommt, erhalten werden, als jene Kokes sind, welche aus der Connelsville Kohle von Pennsylvanien gewonnen werden. Wenn gehörig gekokt, möchte sie vielleicht genügende Stärke für den Hochofengebrauch erlangen. Zur Dampferzeugung und zum Hausgebrauch ist die Pomeroy-Kohle seit langer Zeit verwendet worden und steht in gutem Rufe. Außer daß sie die Salzöfen und Walzwerke versorgt und anderen einheimischen Zwecken dient, wird sie auch in großen Mengen nach den am Ohio abwärts gelegenen Märkten verschifft. Diese Kohle wird nicht für eine besonders gute Gaskohle erachtet; in der analysirten Probe aber ist die Gasmenge beträchtlich und der Schwefelgehalt gering. Wenn eine entsprechende Kohlenmenge von derselben Qualität erhalten werden kann, so ist sie eines sorgfältig ausgeführten Versuches zur Gasbereitung werth. Eine Bestimmung der Leuchtkraft des Gases ist nicht gemacht worden. Die obere Kohle ist im Allgemeinen von geringerer Qualität, als der übrige Theil der Schichte.

Mit weiterer Erleichterung des Transportes des Salzes und anderer Manufacturerzeugnisse ist Pomeroy bestimmt, einer der wichtigsten Fabrikorte im Westen zu werden. Die Salzgewinnung ist bereits sehr groß. In Verbindung mit den Salzwerken entstand in neuerer Zeit ein neuer und interessanter Industriezweig, die Darstellung des Broms. Dieses wird aus der Bitterlauge, — der Flüssigkeit, welche nach dem Ausscheiden des Salzes zurückbleibt, — gewonnen. Diese Flüssigkeit, welche man früher weglaufen ließ, wird jetzt an die Bromfabrikanten verkauft und bildet für die Salzcompagnien die Quelle einer beträchtlichen Einnahme. Brom

wird erfolgreich und in so großem Maßstabe in Pomeroy hergestellt, daß es, wie behauptet wird, den Preis dieses wichtigen chemischen Artikels über der ganzen Erde herabgesetzt hat.

Bedford Township.

Dieses liegt nördlich von Salisbury. Es wird durch den West Shadefluß und seinen Zweigen entwässert. Die Pomeroy Kohlenschichte erstreckt sich durch dieses Township, wobei sie im Allgemeinen eine gute, abbauwürdige Mächtigkeit behauptet.

In Fraction wurde folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Rother Schieferthon	12	0
2.	Nicht entblößt	21	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Rother Schieferthon	14	0
5.	Schieferthon mit kleinen Kalksteinknollen	9	0
6.	Schieferthon	24	0
7.	Sandstein	30	0
8.	Schieferthon	15	0
9.	Sandstein	60	0
10.	Schieferthon	2	0
11.	Kohle, Wm. Castleton's Bank	3	6

Dieses ist die Pomeroy-Schichte. Eine Kohlenblüthe sieht man 152 Fuß über der Pomeroy-Schichte. Wegen dieses Durchschnittes sehe man Nr. 14, Karte VII.

In Section 8 dieses Townshifts finden wir folgende Gruppirung:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	65	0
2.	Schieferthon, mit Kohlenblüthe nahe der oberen Fläche	10	0
3.	Kohle, schieferig oben	4	0
4.	Thonunterlage und Thon-Schiefergestein	8	0
5.	Kalksteinstücke	2	0
6.	Bett des Shadeflusses	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 15 auf Karte VII.

Bei Storey's Kohlenbank in Section 17 dieses Townships finden wir folgendes Verhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon	6	0
3.	Kohle, etwas schieferig	0	8
4.	Kohle, Pomeroy-Schichte	3	6

Siehe Durchschnitt Nr. 13 auf Karte VII.

In Fraction 23 finden wir folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, blätterig	8	0
2.	Schieferthon	4	0
3.	Bituminöser Schieferthon	0	10
4.	Thon-Schiefergestein	1	0
5.	Kohle, Pomeroy-Schichte	3	0

Sutton Township.

Bei Minersville, ungefähr zwei Meilen oberhalb Pomeroy am Ohiofluß, wurde folgender Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	20	0
2.	Kalkstein und Sandstein vermengt	4	0
3.	Nicht entblößt	15	0
4.	Rothes Thon-Schiefergestein	18	0
5.	Nicht entblößt	92	0
6.	Schwerer Sandstein	70	0
7.	Schieferthon	2	0
8.	Obere Kohle } Pomeroy-Schichte {	1	6
9.	Kohle	3	0
10.	Zwischenliegendes bis zu niederem Wasserstand des Ohioflusses	48	0

Siehe Durchschnitt Nr. 19 auf Karte VII.

Bei Syracuse in Sutton Township finden wir folgenden Durchschnitt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Rother Schieferthon	18	0
2.	Sandstein	15	0
3.	Thoniger Schieferthon Oberster Theil der Grubenhalte.	27	0
4.	Sandstein bis zum niederen Wasserstand des Ohio	59	0
5.	Derselbe Sandstein unter niederem Wasserstand	14	0
6.	Schieferthon	2	0
7.	Kohle, Pomeroy-Schichte	4	8

Siehe Durchschnitt Nr. 20 auf Karte VII.

Die Halte (slope) ist in dem schweren Sandstein gegraben.

Ein sorgfältig ausgeführter Durchschnitt wurde an einem Punkte ungefähr eine Meile nördlich von Bowman's Run genommen, welcher den Inhalt des Hügels bis 211 Fuß über die obere Fläche des schweren Sandsteins, welcher die Pomeroy-Kohle überlagert, enthüllt. Es wurde nichts Anderes als abwechselnde Schichten vou Sandstein und Schieferthon gefunden.

Ungefähr drei und eine halbe Meile nordöstlich von Racine findet man auf dem Lande, welches früher von Herrn La Blanc geeignet wurde, eine Kohlenschichte von etwas verschiedener Qualität, welche angeblich 3 Fuß mächtig sein soll. Die geologische Lage dieser Kohle ist ungefähr 336 Fuß über der Pomeroy-Schichte. Durchschnitt Nr. 23, Karte VII.

Letart Township.

Dieses Township liegt in einer eigenthümlichen Biegnng (ox bow) des Ohioflußes. In dem westlichen Theil dieser Biegung findet man die den Ohio-Schiffern so wohl bekannten Letart-Fälle. Die Fälle sind einfache Stromschnellen, welche durch das Strömen des Flußes über eine verhältnißmäßig harte Sandsteinschichte gebildet werden. Diese Oertlichkeit wurde nicht besonders untersucht, somit ist es unmöglich, genau zu bestimmen, welche Schichten es sind.

Bei Antiquity, in diesem Township, wurde ein Schacht 198 Fuß tief getrieben, um die Pomeroy-Kohlenschichte zu erreichen. Daselbst ist der Durchschnitt, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schachtmündung bis zum niederen Wasserstand des Ohio	62	0
2.	Vom niederen Wasserstand bis zur oberen Fläche des schweren Sandsteins	50	0
3.	Schwerer Sandstein	70	0
4.	Schieferthon mit Kohlenpflanzen	10	0
5.	Kohle } Pomeroy-Schichte	2	5
6.	Schiefer } Pomeroy-Schichte	0	1
7.	Kohle } Pomeroy-Schichte	3	3
8.	Harter, feinkörniger Sandstein	12	0
9.	Feuerthon	5	0

Siehe Durchschnitt Nr. 22 auf Karte VII.

Daselbst befindet sich die Kohle 130 Fuß unter dem niederen Wasserstand des Ohioflußes. Bei Pomeroy ist die Kohle in dem Hügel hinter dem Courthaus 90 Fuß über dem niederen Wasserstand. Die Entfernung zwischen den zwei Punkten beträgt in einer geraden Linie nahezu acht Meilen. Das durchschnittliche Gefälle des Ohioflußes ist, nach Oberst Charles Ellett, Jun., 5 218|1000 Zoll auf die Meile. Wenn wir das Gefälle 6 Zoll auf die Meile nennen, so ist die absolute Neigung der Kohlenschichte 216 Fuß oder 27 Fuß auf die Meile. Die Richtung, wie dieselbe nach den Oertlichkeiten auf der Meigs County Karte erhalten wird, ist annähernd südlich 49° östlich. Die Neigung von Syrakuse bis Antiquity ist ein Weniges geringer als die von Pomeroy nach Syrakuse, die erstere ist einen unbedeutenden Bruchtheil über 25 Fuß und die letztere 29 Fuß 9 Zoll. Da wir aber bei unseren beeilten barometrischen Höhenmessungen mit unserer Arbeit nicht vollkommen genau gewesen sein mögen, so können diese Zahlen nur als annähernd richtig betrachtet werden.

Lebanon Township.

Die obere, in Sutton Township gefundene Kohlenschichte, welche 336 Fuß über der Pomeroy-Schichte liegt, findet man in Lebanon Township nahe der Mündung des Old Town Creek; woselbst sie auf dem Lande des Herrn Coe geöffnet worden ist. Daselbst ist sie 160 Fuß über dem Ohiofluß. Es wird angegeben, daß die Schichte 3 Fuß mächtig und die Kohle von guter Art sei. Die Blüthe derselben Schichte wurde auf dem Lande von David Eaton, ein und eine halbe Meile nordöstlich von der Mündung des Old Creek, gesehen.

Chester Township.

Bei Adams Mühle, am Shade-Fluß, wurde im nordöstlichen Theil von Chester Township folgender Durchschnitt angefertigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	50	0
2.	Sandstein	3	0
3.	Schieferthon	8	0
4.	Kohle, angebliche Mächtigkeit	2	0
5.	Thon und Schieferthon	5	0
6.	Sandstein und Conglomerat	49	0
7.	Sideriterz in Knollen, nicht gemessen	...	...
8.	Schieferthon	46	0
9.	Sandsteine und zwischengeschichtete Schieferthone	35	0
10.	Zwischenliegendes bis zum Bett des Shadeflusses	30	0

Siehe Durchschnitt Nr. 21 auf Karte VII.

Man glaubt, daß diese Kohle das Aequivalent der, in den Townships Sutton und Lebanon gefundenen Schichte, deren geologischer Platz ungefähr 336 Fuß über der Pomeroy-Schichte ist, bilde. Das Conglomerat des letzteren Durchschnittes ist ziemlich persistent; es zeigt sich auf seinem zugehörigen Horizont östlich und nördlich von Adams Mühle.

Orange und Olive Township.

Nichts von wirthschaftlichem Werthe wurde in diesen zwei Townships gefunden. Die Pomeroy-Kohlenschichte ist unter der Oberfläche. Diese und andere östliche Townships von Meigs County enthalten unglücklicherweise sehr wenig Kalkstein. In den östlichen Counties dieses geologischen Districtes, wie zum Beispiel in Belmont County, finden wir Kalksteine in reicher Fülle über dem Horizont der Pomeroy-Kohlenschichte; diese Schichte wurde durch die Counties Athens, Morgan, u. s. w. bis zum Ohiofluß bei Bellair verfolgt. Wo wir aber in Belmont County Kalksteine finden, treffen wir in Meigs County nur auf Sandsteine und Schieferthone. Dies beweist, daß die Verhältnisse der Gesteinsbildung im urweltlichen Meere in den zwei Gebieten zu der Zeit, als die Schichten über der Kohle abgelagert wurden, sehr verschieden gewesen sind.

Register von Meigs County.

Karte VII.

Nr.				
1.	Geologischer Durchschnitt auf dem Lande von J. C. Swett, Fraction 17, Columbia Township.			
2.	"	"	"	Henry Rollins, Section 8, Columbia Township.
3.	"	"	"	J. Saxon, Section 6, Salem Township.
4.	"	"	"	R. S. Gray, Section 6, Salem Township.
5.	"	"	"	" " "
6.	"	"	"	Samuel Lyell, Section 8, Salem Townfhip.
7.	Zwei Durchschnitte vereinigt, nahe Pageville, Scipio Township.			
8.	Geeologischer Durchschnitt nahe Harrisonville, Scipio Township.			
9.	"	"	bei Braley's Brunnen, Section 33, Rutland Township.	
10.	"	"	bei McMaster's Mühle, Section 26, Rutland Township.	
11.	"	"	der Kohle auf dem Lande von John Stiff, Section 3, Rutland Tp.	
12.	"	"	auf dem Lande von Seth Payne, Section 8, Rutland Township.	
13.	"	"	bei Storey's Kohlenbank, Section 17, Bedford Township.	
14.	"	"	in Fraction 7, Bedford Township.	
15.	"	"	in Section 8, Bedford Township.	
16.	"	"	vom Hügel hinter dem Courthaus in Pomeroy, Salisbury Township.	
17.	"	"	bei Coalport, Salisbury Township.	
18.	"	"	nahe der Münding des Leading Creek, Salisbury Township.	
19.	"	"	bei Minersville, Sutton Township.	
20.	"	"	bei Syracuse, Sutton Township.	
21.	"	"	nahe Adam's Mühle, nordöstlichen Theil von Chester Township.	
22.	"	"	des Kohlenschachtes bei Antiquity, Letart Township.	
23.	"	"	in Sutton Township, 3½ Meilen nordöstlich von Racine.	

Zehntes Kapitel.

Bericht über Athens County.

Während unserer Erforschung dieses County's verpflichtete uns Herrn John Ackley von Athens zu großem Danke, derselbe ist, als Civil-Ingenieur und Vermesser mit der physikalischen Geographie des County's und mit den wichtigeren Lagerungsorten der Mineralien sehr vertraut. In früheren Jahren erhielten wir viele und werthvolle Mittheilungen vom Achtb. E. H. Moore von Athens, dessen Kenntnisse über die allgemeinen Verhältnisse des County's ungewöhnlich groß und genau sind.

Dieses County ist, wie alle Counties in diesem Theil des Staates, hügelig. Der Boden ist in vielen Theilen von Natur aus reich und fruchtbar. Im Thale des Hockingflußes ist er besonders ergiebig und kaum weniger in einigen kleineren Thälern, wo viel Kalkstein in den angrenzenden Hügeln enthalten ist. Das County wird gut entwässert durch den Hockingfluß und seinen Zuflüssen und durch die Gewässer des Racoon und des Leading Creek und des Shade-Flußes. Wo die Wasserläufe durch Gegenden, in welchen die Schichten aus verhältnißmäßig weichen Schieferthonen bestehen, sich ziehen, da finden wir breite und schöne Thäler, wie man solche am Magaret's Creek und am Federal Creek sieht; — wo aber schwere Sandsteine vorherrschen, da haben die Wasserläufe für sich selbst nur verhältnißmäßig enge Kanäle ausgewaschen. Eines der interessantesten und merkwürdigsten Beispiele dieser Art sieht man am Long Run in Lodi Township.

Das County liegt gänzlich innerhalb der ergiebigen Kohlenfelder und ist mit Kohlen von ausgezeichneter Güte wohl versehen. Das bestbekannte Kohlenfeld liegt im nordwestlichen Theil des County's, in York Township, wo die Nelsonville Schichte in großem Maßstabe abgebaut wird. In Trimble Township finden wir an seinem westlichen Rande dieselbe Schichte, von welcher man glaubt, daß sie sich in ihrer östlichen Senkung sowohl unter Trimble, als auch unter Dover Township erstreckt. In diesem Township und in Dover finden wir die die sogenannte Bayley's Run-Schichte und in mehreren Townships im nordöstlichen und östlichen Theil des County's treffen

wir die Pomeroy-Schichte an. Andere, weniger wichtige Kohlengebiete werden in Verbindung mit den verschiedenen Townships erwähnt werden.

Zwei gutbegrenzte und persistente Schichten fossiliferous Kalksteins kommen vor und erstrecken sich durch viele Townships. Ihre Lage in der geologischen Serie ist ungefähr 140 und, beziehentlich, 225 Fuß unter der Pomeroy-Kohlenschichte. Die obere Schichte habe ich den Ames-Kalkstein genannt, indem er in Ames Township gut zu sehen ist. Dieser Kalkstein erstreckt sich durch eine große Anzahl von Counties. Der untere Kalkstein hat eine gleich große Ausdehnung; seine stärkste und beste Entwicklung befindet sich jedoch in Guernsey County; diesen habe ich den Cambridge Kalkstein genannt. Außer diesen gibt es im östlichen Theil des County's nicht fossilienführende (non-fossiliferous) Kalksteinablagerungen von sehr beträchtlicher (senkrechter) Mächtigkeit, ihre horizontale Ausdehnung aber ist im Allgemeinen beschränkt. Diese tragen zur Ergiebigkeit des Bodens wesentlich bei.

Nimmt man die Karte der gruppirten Durchschnitte zur Hand, so kann man die stratigraphische Lage aller Hauptgesteine des County's leicht überblicken. In Athens County haben die Schichten eine gut ausgesprochene Neigung nach Osten oder nach einem Punkte ein Weniges südlich von Osten. Herr W. H. Jennings, Civil-Ingenieur der Columbus und Hocking Valley Eisenbahn, maß die Erhebung der Nelsonville-Kohlenschichte an vielen Orten in den Counties Athens, Hocking und Perry. Man hofft, späterhin die Erhebungen an der Newark, Somerset und Straitsville-Eisenbahn, an der Atlantic und Lake-Erie- und an der Cincinnati und Muskingum Valley-Eisenbahn zu erlangen, auf daß eine Reihe von Dreiecken zur Bestimmung der Neigung der Nelsonville-Schichte ihrem gesammten Zutagetreten von der Marietta und Cincinnati Eisenbahn bis nach Zanesville entlang ausgearbeitet werden kann. Die genaue Bestimmung der Neigung auf dieser Wegstrecke wird von großem wissenschaftlichen und practischen Interesse sein.

York und Waterloo Township.

In den Berichten für die Jahre 1869 und 1870 wurden die wichtigeren geologischen Verhältnisse in den Townships York und Waterloo angegeben. Die Nelsonville-Kohlenschichte mit ihren begleitenden Schichten wurde durch diese Townships verfolgt. Die Quantität der gegrabenen Nelsonville-Kohle nimmt schnell zu und die Beliebtheit der Kohle breitet sich immermehr aus. Die Schichten senken sich allmählig in Richtung ein Weniges südlich von Osten. Dies ersieht man leicht aus dem Bereich der Nelsonville-Kohle; bei Nelsonville befindet sie sich in den Hügeln, während an einem, ein Weniges unterhalb der Mündung des Monday Creek gelegenen Punktes sie unterhalb des Wasserabzuges sich senkt; bei Salina ist sie 100 Fuß und bei Athens ungefähr 200 Fuß unter der Bodenoberfläche. Andere ähnliche Illustrationen der Neigung könnten angeführt werden. Viele lokale Wellungen der Schichten kommen vor und machen die Neigung unregelmäßig und häufig verwirrend.

Die einzige neue Entdeckung in Waterloo Township ist die Auffindung einer Kohlenschichte in dem Bett des Rock Camp Run in Section 19. Diese Kohlenschichte hat eine Mächtigkeit von 2 Fuß 10 Zoll und wird von 10 Fuß eines blätterigen Sandsteins überlagert. Sie ist 125 Fuß unter dem kieseligen Kalkstein und ungefähr

50 Fuß unter der Nelsonville Kohlenschichte; sie mag das Aequivalent der mittleren oder Norris-Kohle vom Upper Sunday Creek in Perry County sein. Die Kohle scheint eine beträchtliche Menge Eisenkieses zu enthalten. Den Platz dieser Kohle sieht man im Durchschnitt 9, Karte VIII. In Section 4 dieses Townships ist die Nelsonville-Schichte 6 Fuß mächtig und wird 108 Fuß unter der Oberfläche gefunden.

Dover Township.

Bei Salina und Chauncey, in diesem Township, wird eine beträchtliche Menge Salz aus dem Salzwasser, welches aus Brunnen, die hinab bis in den Waverly-Sandstein gebohrt wurden, erhalten wird, gewonnen. Kohle für die Salzöfen wird durch Schachte von der Nelsonville-Schichte, welche sich ungefähr 100 Fuß unter der Oberfläche des Hocking Thales befindet, zu Tage gefördert. In so fern als wir erfahren können, lagert ein schwerer Sandstein, ähnlich dem über der Kohle bei Nelsonville gefundenen über der Kohle in diesen Schachten. Am Meeker Run, in York Township, findet man keinen derartigen Sandstein über der Kohle lagernd, sondern Schieferthone an seiner Stelle; in diesen Schieferthonen wird eine Kohlenschichte ungefähr 30 Fuß über der Nelsonville-Schichte angetroffen. Fast in der Höhe der alluvialen Oberfläche des Bodens findet man bei Chauncery eine Kohlenschichte, welche früher in beträchtlichem Maßstabe abgebaut wurde und allgemein die Bayley's Run-Kohle genannt wird. Diese Schichte findet man fast überall durch die Townships Dover und Trimble auf ihrem gehörigen geologischen Horizont.

In Section 18 dieses Townships sah man die Bayley's Run-Kohle von einer Schichtengruppe überlagert, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Brauneisenstein (Limonit)	0	4
2.	Schieferthon	9	0
3.	Kalkstein, fossiliferous (Cambridge-Kalkstein)	2	0
4.	Blätteriger Sandstein	20	0
5.	Nicht entblößt	2	0
6.	Kohlenblüthe	...	...
7.	Nicht entblößt	59	0
8.	Sandstein	8	0
9.	Schieferthon	7	0
10.	Kohle	1	9
11.	Thonzwischenlage	0	3
12.	Kohle	2	4
13.	Thonunterlage	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 5 auf Karte VIII.

Folgende Analyse einer Kohlenprobe aus C. Southerton's Bank in Section 34 ist von Prof. Wormley gemacht worden:

Specifische Schwere	1.309
Feuchtigkeit	4.20
Asche	2.60
Flüchtige brennbare Stoffe	35.20
Fixer Kohlenstoff	58.00
Im Ganzen	100.00

Schwefel	1.04
Schwefel, zurückgelassen in Kokes	0.41
Procentgehalt Schwefels zu Kokes	0.67
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.97
Farbe der Asche	Grau.
Kokes	Compact.

Dies beweist, daß es eine sehr gute Kohle ist. Die Aschenmenge ist gering und der Gehalt an fixem Kohlenstoff ist groß, wie auch die Gasmenge. Die Kohle verliert beim Koken so viel von ihrem Schwefel, daß die Kokes verhältnißmäßig frei davon sind. Wenn die untersuchte Probe die Schichte oder einen beträchtlichen Theil derselben repräsentirt, so ist die Kohle einer sorgfältigen Untersuchung, ob sie eine kokende Kohle sei, werth. Gute Kokes sind ein längst gefühltes Bedürfniß in diesem Theil von Ohio.

Auf dem Lande des Herrn L. Weethee, „Mount Auburn", in Section 18, in Dover Township, wurde folgender Durchschnitt angefertigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Fossiliferous Kalkstein (Ames Kalkstein)	1	10
2.	Sandsteine und Schieferthone; im Einzelnen nicht gesehen	85	0
3.	Blauer, fossiliferous Kalkstein (Cambridge Kalkstein)	1	4
4.	Nicht entblößt	23	0
5.	Kohlenblüthe	...	...
6.	Nicht entblößt	74	0
7.	Kohle } Bayley's Run-Schichte	1	4
8.	Thonzwischenlage } Bayley's Run-Schichte	0	2½
9.	Kohle } Bayley's Run-Schichte	2	8
10.	Thon	3	6
11.	Knollen Spateisensteins (Siderit)	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 4 auf Karte VIII.

Die Spateisensteinknollen im Thon unter der Bayley's Run-Kohle sind häufig ziemlich groß. Auf dem Lande von Oberst J. S. Jennings in Section 7, Trimble Township, zeigt sich dieses Eisenerz sehr gut. Eine knollige Masse hatte 1 Fuß 6 Zoll im Durchmesser. Eine beträchtliche Menge Blende, ein Zinkerz, wurde in einigen der Knollen gesehen. Diese Knollen sind nicht in genauer Berührung mit einander, sondern sind mit Thon und Schieferthon vermengt.

Trimble Township.

Dieses Township wird hauptsächlich durch den Sunday Creek und seinen Zweigen entwässert. Snow Fork des Monday Creek fließt der Westgrenze des Townships entlang. An diesem Zweig findet man nicht weit oberhalb des Baches die Nelsonville Kohlenschichte überall; da aber diese Schichte nach Osten sich senkt, so begegnet man ihr in Trimble Township östlich vom Snow Fork nicht mehr oberhalb des überirdischen Wasserabflußes. Vermittelst Schachte jedoch könnte ein großer Theil dieser wichtigen Schichte abgebaut werden und würde die Kohle einen Ausweg durch das Snow Fork-Thal finden. Ich habe eine Kohlenschichte am Snow Fork 45 Fuß über der Nelsonville-Schichte gefunden, welche da, wo sie früher einmal geöffnet wurde, 4

Fuß mächtig sein soll. Herr Gilbert, mein Gehülfe, fand die Blüthe einer Kohlenschichte 45 Fuß über der letzteren; ich habe sie aber nirgends geöffnet gefunden. Auf dem Lande von Bayliß Glenn am Snow Fork, nicht fern von der Trimble Townshipgrenze, wurden zwei Kohlenschichten über der Nelsonville-Schichte gefunden, wie im geologischen Bericht für das Jahr 1869 angegeben ist.

Mehrere Durchschnitte wurden in diesem Township genommen. Auf dem Lande von John Rutter in Section 10 fand man, daß die Bayley's Run-Kohle 4 Fuß 8 Zoll messe und von 10 Fuß Sandstein bedeckt werde. In einer Entfernung von 175 Fuß über diesem Sandstein oder 185 Fuß über der Kohle wurde ein fossiliferous Kalkstein gefunden, welcher, wie man fand, eine weite Ausdehnung besitzt und 140 Fuß unter der Federal Creek oder Pomeroy-Kohle liegt. Diesen Kalkstein habe ich den Ames-Kalkstein genannt. Diesen Durchschnitt auf Herrn Rutters Land sieht man im Durchschnitt Nr. 3, Karte VIII.

Auf dem Lande des Herrn Newton, in Section 11, wurde folgender geologischer Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, fossiliferous (Ames Kalkstein)	1	0
2.	Nicht entblößt, ausgenommen etwas groben Sandsteines und Conglomerates am Boden	100	0
3.	Nicht entblößt	23	0
4.	Schieferthon	15	0
5.	Kohlenblüthe	...	...
6.	Nicht entblößt	23	0
7.	Sandstein	15	0
8.	Schieferthon und Sandstein zwischengeschichtet	6	0
9.	Schieferthon, hart und blau	7	0
10.	Kohle } Bayley's Run-Schichte	1	5
11.	Thonzwischenlage } Bayley's Run-Schichte	0	1½
12.	Kohle } Bayley's Run-Schichte	2	9

Siehe Durchschnitt Nr. 2 auf Karte VIII.

Folgendes ist das Ergebniß einer Analyse der Bayley's Run-Kohle von Trimble Township von dem Lande des James Rutter:

Nr. 1. Probe von nahe dem Boden der Schichte.
Nr. 2. Probe von nahe der Mitte der Schichte.
Nr. 3. Probe von nahe der oberen Fläche der Schichte.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.301	1.264	1.381
Wasser	5.00	4.80	4.50
Asche	7.40	3.40	3.40
Fixer Kohlenstoff	55.30	56.60	54.60
Flüchtige brennbare Stoffe	32.30	35.20	37.50
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00
Schwefel	1.85	1.26	2.96
Schwefel, verbleibt in Kokes	0.42	0.69	1.89
Gas, Kubikfuß per Pfund	3.27	3.42	3.12
Kokes	Compact.	Compact.	Compact.
Farbe der Asche	Gelblich.	Röthlich.	Roth.

Dies ist eine ziemlich gute Kohle. Für den Hausgebrauch und zur Dampferzeugung wird sie ausgezeichnete Dienste leisten. Diese Kohle kann sich auch als werthvoll wegen ihrer Kokes erweisen. Die Kohle des unteren und des mittleren Theiles verliert beim Koken ihren Schwefel in dem Grad, daß die Kokes als eine Beimischung zu anderen Kohlen in Gebläshochöfen verwendet werden können. Die Kokes sind sehr fest, eine Eigenschaft, welche den Kokes dieser Kohlenschichte im Allgemeinen zukommt.

Folgende Analysen wurden von Kohlenproben aus der Bayley's Run-Schichte gemacht; die Proben wurden folgenden Orten in Trimble Township entnommen:

Nr. 1. R. Stover's Bank, Section 23, Trimble.
Nr. 2. Chapalear's Bank, Section 7, Trimble.
Nr. 3. Allen's Bank, Fraction 2, Trimble.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.300	1.280	1.291
Feuchtigkeit	3.10	3.60	3.40
Asche	4.80	2.60	5.90
Flüchtige brennbare Stoffe	36.90	35.00	34.40
Fixer Kohlenstoff	55.20	58.80	56.30
Im Ganzen	110.00	100.00	100.00
Schwefel	3.54	1.29	1.09
Schwefel in Kokes geblieben	1.70	0.49	0.60
Procentgehalt Schwefels in Kokes	2.83	0.79	0.96
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.72	3.84	3.84
Farbe der Asche	Gelblich.	Grau.	Grau.
Kokes	Compact.	Compact.	Compact.

Sollte Kohle Nr. 2 die ganze Schichte richtig repräsentiren, so kann kein Zweifel herrschen, daß die Kohle von großem Werthe ist, wo eine kokende Kohle gewünscht wird. Wenn die Kokes fest und compact sind, so haben wir allen Grund zu erwarten daß sie einem, in diesem Theil des Staates lange gefühltem Bedürfniß abhilft. Ein so großer Theil des Schwefels entweicht beim Koken, daß die Kokes nur 0.79 Procent dieser schädlichen Beimischung enthalten. Dies ist viel weniger als die Kokes von Connellsville, in Pennsylvanien, enthalten; denn Proben der letzteren, welche von der Columbus Eisenschmelze erhalten wurden, enthalten, wie von Prof. Wormley nachgewiesen wurde, 2.17 Procent Schwefel. In Nr. 3 finden wir weniger Schwefel in der Rohkohle, aber mehr in den Kokes; diese Kokes aber sind gleichfalls sehr gut; sorgfältige Untersuchungen sollten mit diesen beiden Kohlen angestellt werden, um deren exacten practischen Werth für die Kokesgewinnung festzustellen.

Bei einem vor Kurzem ausgeführten Bohrversuche am Chapalear-Brunnen, in Section 7 dieses Townships, wurden, wie Ehrw. J. P. Weethee berichtet, folgende Schichten durchdrungen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Oberflächenthon und Sand	10	4
2.	Kohle, Bayley's Run-Schichte	4	8
3.	Feuerthon	2	4
4.	Thoniger Schieferthon, unterer Theil bituminös	6	2
5.	Schieferthon, mit dünnen Fließenschichten	13	0
6.	Kalkstein	2	10
7.	Sandiger Schieferthon	14	0
8.	Dunkler Kalkstein	3	0
9.	Blauer Schieferthon	13	0
10.	Harter, schieferiger Schieferthon	4	0
11.	Heller Schieferthon, mit etwas „Grit"	11	0
12.	Blauer sandiger Schieferthon	17	0
13.	Brauner Schieferthon	1	6
14.	Kohle, Nelsonville-Schichte	8	4
15.	Feuerthon	1	0

Folgendes enthält das Ergebniß von Prof. Wormley's Analyse der Kohle von der Nelsonville-Schichte, welche durch Bohren an dem Chapalaer-Brunnen erreicht worden ist:

Specifische Schwere	1.303
Feuchtigkeit	4.10
Asche	5.50
Flüchtige brennbare Stoffe	32.90
Fixer Kohlenstoff	57.50
Im Ganzen	100.00
Schwefel	0.79
Schwefel in den Kokes	0.49
Procentgehalt Schwefels in den Kokes	0.77
Gas per Pfund in Kubikfuß	3.56
Farbe der Asche	Mattes Weiß.
Kokes	Compact.

Dieses Analysenergebniß bekundet eine vortreffliche Kohle. Der Procentgehalt Schwefels ist gering. Ich sehe keinen Grund, warum diese Kohle nicht für alle höheren Verwendungen geeignet sein soll. Sollte sich erweisen, daß sich diese berühmte Kohlenschichte unter Trimble Township erstreckt, und zwar mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit gleich der bei dieser Bohrung gefundenen, und sollte sie von gleicher Güte sein, so würde diese Thatsache als von größtem Interesse und den wichtigsten Folgen für diesen Theil des Staates sich erweisen.

Vom Ehrw. J. P. Weethee in Dover Township, erhielt ich eine Angabe über die mineralischen Hülfsquellen, welche dem unteren Theil des Sunday Creek-Thales und seinen Nebenthälern entlang vorkommen, wovon ich viele werthvolle Umstände anführe: „Ungefähr 35,000 Acre Landes in den Townships Trimble und Dover werden durch den Sunday-Creek und seinen Zweigen entwässert. Eine senkrechte Ebene, welche von der Mündung des Creek bis zur nordöstlichen Ecke der Section 12 in Trimble Township gezogen und von da hinunter bis zum Feuerthon unter der Nelsonville-Kohlenschichte ausgedehnt wird, würde die Oberfläche in zwei, beinahe gleiche Theile trennen. Daß die Nelsonville-Kohlenschichte oder jene große Schichte, welche sich um das Gebiet, welches wir unserer Betrachtung unterziehen, westlich, nordwestlich und nördlich herum zieht, und auch als die Straitsville-Schichte und die „große Ader" ("great vein") bekannt ist, — sich unter der Oberfläche dieses Gebietes erstreckt, ist festgestellt durch folgende Thatsachen: diese Schichte ist, so weit als sie ihrer ausgedehnten Linie des Zutagetretens entlang entblößt liegt, continuirlich und gleichförmig nnd behauptet ihren Parallelismus mit den Schichten, welche in der geologischen Serie höher liegen. Daraus folgt somit, daß diese Schichte eine Erstreckung in der Richtung ihrer Neigung haben muß, welche mit derjenigen der darüberlagernden und parallelen Schichten correspondiren muß. Zweitens: Alle Schachte, welche in der westlichen Abtheilung des vorliegenden Districtes getrieben wurden — in der östlichen Abtheilung sind keine Schachte getrieben worden — haben diese Schichte durchdrungen. Drittens: Mehr als zwanzig Brunnen, welche in diesem District nach Salz oder Oel gebohrt worden sind, haben dieselbe perforirt. Ein Brunnen, welcher des Versuches halber in diesem Herbst in Section 7 von Trimble Township gebohrt worden ist, drang durch diese Schichte. Ihr Vorhandensein in dem unteren Theil des Sunday Creek Thales ist daher festgestellt.

„Tiefe unter der Oberfläche. Bei Chauncey, wo die Schichte abgebaut wird, beträgt sie 100 Fuß. An der Mündung des Sunday Creek ist sie ungefähr 85 Fuß unter dem Wasserspiegel. Bei den Brunnen um Green's Run, wie auch bei dem, vor kurzer Zeit in Section 7, Trimble Township, versuchsweise gebohrten Brunnen, beträgt sie 80 Fuß; dies ist ungefähr die durchschnittliche Tiefe in dem Thale des unteren Sunday Creek wird sie allmählig tiefer, indem die Neigung ungefähr 30 Fuß auf die Meile, ostwärts gerichtet ist.

„Mächtigkeit der Schichte. Ihrem westlichen und nordwestlichen Zutagetreten entlang beträgt sie von 6 bis nahezu 13 Fuß und ist bei Nelsonville, Straitsville, Shawnee und am oberen Sunday Creek geöffnet. An dem, beinahe auf der Westgrenze von Trimble Township verlaufenden Snow Fork des Monday Creek schwankt die Schichte zwischen 6 und 11 Fuß. Die Nähe dieser letzterwähnten Ent-

blößungen zu dem in Frage stehenden Districte verleiht diesen Maßverhältnisse große Bedeutung. Bei dem Bohrversuch in Section 7 von Trimble Township, welcher am 6 December 1872 vollendet wurde, fand man, daß die Schichte 8 Fuß 4 Zoll mächtig sei. Nördlich und nordwestlich von diesem Punkte nimmt, wie man weiß, die Mächtigkeit dieser Schichte zu und erreicht ihre größte Entwicklung an dem oberen Theil des Sunday Creek und bei Straitsville in Perry County. Die Qualität der Kohle muß derjenigen derselben Schichte bei Nelsonville, Straitsville, u. s. w. ähnlich sein. Das Abbauen mittelst Schachte wird nur wenig mehr kosten als mittelst Stollen an den Punkten, wo die Schichte gegenwärtig abgebaut wird.

„Die nächste Schichte über der großen Schichte tritt überall dem unteren Theil des Sunday Creek entlang zu Tage und ist regelmäßig in der Lage und gleichförmig in der Mächtigkeit. An der Mündung des Creek befindet sie sich 5 Fuß über niederem Wasserstand und in der nordwestlichen Ecke der Section 12 in Trimble Township ist sie 4½ Fuß über niederem Wasserstand. An fünf Plätzen in Dover Township und an elf in Trimble Township an dem Sunday-Creek oder westlich davon wird diese Schichte abgebaut. Vor mehr als 50 Jahren wurden Schiffsladungen dieser Kohle den Hocking- und den Ohiofluß hinab nach Cincinnati gebracht. Diese Schichte liefert Kohlen für das ganze untere Thal des Sunday Creek. Sie erscheint allen westlichen Nebenflüssen entlang und kann über der ganzen westlichen Hälfte des in Rede stehenden Districtes vortheilhaft abgebaut werden. Ihre Mächtigkeit ersieht man aus folgenden Messungen, (die Thonzwischenlage muß von der gesammten Mächtigkeit abgezogen werden):

Oertlichkeit.	Kohle.		Thonzwischenlage.	
	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
Mündung des Sunday Creek	4	6	0	2
Bailey's Run, Fraction 34	4	6	0	2–2½
Greene's Run, Section 19, Trimble	4	8	0	2½
Weethee's Bank, Section 12, Dover	4	7	0	2
Johnson's Bank, Fraction 18, Trimble	4	9	Keine Zwischenlage.	
Allen's Bank, Fraction 2, Trimble	4	8	Keine Zwischenlage.	
Newton's Bank, Section 5, Trimble	4	6	0	2
Henry Edward's Bank, Section 14, Trimble	5	3	0	2
Richard Stover's Bank, Section 23, Trimble	4	6	Keine Zwischenlage.	

„Ungefähr 30 Fuß darüber befindet sich eine andere Schichte, welche an Mächtigkeit zwischen 10 Zoll und 4 Fuß wechselt. Nahe dem Ursprung des Johnson's Run in Section 36, Trimble Township, beträgt die Mächtigkeit 4 Fuß. Nahe der östlichen Begrenzung dieses Kohlenfeldes tritt die Federal Creek-Schichte auf.

„Der Werth der zunächst über der großen Schichte liegenden Kohlenschichte ist bis jetzt noch nicht bestiumt worden, indem ihre Kohle auf den allgemeinen Markt noch nicht gekommen ist. Wo sie bekannt ist, da ist sie für Haushaltzwecke und Schmiedegebrauch sehr beliebt. Sie ist viel mehr bituminös, als die Nelsonville- oder Straitsville-Kohle. Die Zukunft mag sie unter die nützlichsten unserer Kohlenschichten einreihen.

„Eisenerz. Die Eisenerzablagerungen in dem unteren Theil des Sunday Creek Thales sind hinsichtlich der Qualität vielleicht gleich jenen in dem Gebiete, welches durch dessen Quellwasser entwässert wird. Es kommen drei bestimmte Erzhorizonte vor, welche wir von der Mündung des Sunday Creek bis zur Grenzlinie von Perry County verfolgt haben. Der erste Horizont unterlagert die Bayleys Run- oder fünf Fuß mächtige Kohlenschichte; dieses Lager besteht zum größten Theil aus Knollen und ist das Erz ein blaues Eisencarbonat oder Siderit (Spateisenstein); an vielen Stellen liegt es entblößt, und scheint einen großen Procentgehalt Eisens zu enthalten. Bei Zimmermann's Mühle, westlicher Zweig, in Sectiou 17 von Trimble Township findet sich vielleicht die reichste Entfaltung des Erzlagers in diesem District. Man findet das Erz in einem bläulichgelben Schieferthon; es bildet vier continuirliche Lager, ein jedes sechs bis acht Zoll mächtig. Der zweite Erzhorizont wird unter der nächst darüberlagernden Kohlenschichte gefunden und ist das Erz in Schieferthonen gelagert. Es sind Anzeichen einer beträchtlichen Erzmenge vorhanden. Der dritte Erzhorizont befindet sich unter der dritten Kohlenschichte. Das Erz bildet runde Knollen und ist ein Siderit oder blaues Eisencarbonat (Spateisenstein). Es ähnelt dem Erz, welches unter der großen Kohlenschichte auf der Farm von B. Sanders in Monroe Township, Perry County, gefunden wird. Die Quantität ist geringer, als die des zuerst erwähnten, welches auf dem Horizont unter der Bayley's Run- Kohle angetroffen wird.

„In Section 7, Trimble Township, befindet sich ein Lager von in Blöcken liegenden Erzes, welches bis zu einer Tiefe von ungefähr drei Fuß entblößt worden ist. Es ist ein Siderit mit einer geringen Beimengung von Sand auf der Oberfläche der Blöcke. Es ist die mächtigste bis jetzt beobachtete Ablagerung. Ihre geologische Lage ist ungefähr 20 Fuß über der ersten oder Bayley's Run Kohlenschichte. Bei weiterer Nachforschung mögen andere Ablagerungen gefunden werden, die genannten aber sind die bis jetzt entdeckten Hauptlager."

Ames Township.

Dieses liegt direct östlich von Dover Township. Dieses Township wird durch den Federal Creek und seinen Zweigen entwässert. Das Township wurde von den ersten Ansiedlern, welche von Neu-England kamen und wahrscheinlich strenge Föderalisten waren, nach Fischer Ames, einem beredten Massachusetts Staatsmann, benannt und den Hauptwasserlauf des Townships hießen sie Federal Creek.

Ein geologischer Durchschnitt, welcher die wichtigeren Schichten gut repräsentirt, wurde nördlich von dem Städtchen Ames auf dem Lande von Jason Rice gesehen. Daselbst erhalten wir:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lichtbrauner, löcheriger Kalkstein	2	0
2.	Blätteriger Sandstein	10	0
3.	Nicht gesehen	20	0
4.	Kohle, 1 Zoll Schiefer, 8 Zoll über dem Boden	4	0
5.	Thonunterlage	3	0
6.	Nicht gesehen	72	0
7.	Kalkstein, keine Fossilien gesehen	2–3	0
8.	Nicht gesehen	63	0

		Fuß.	Zoll.
9.	Fossiliferous Kalkstein (Ames Kalkstein)	2	0
10.	Blätteriger Sandstein mit Schieferthon	6	0
11.	Schieferthon	5	0
12.	Bett des Brown's Run	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 8 auf Karte VIII.

Die Kohle dieses Durchschnittes ist die Federal Creek Kohlenschichte; sie ist das Aequivalent der Pomeroy-Schichte. Während vieler Jahre ist sie auf dem Lande des Herrn Rice abgebaut worden, um den localen Bedarf zu decken. Viele Nachforschungen, welche von mir in Gemeinschaft mit einigen Bürgern des Townships vor mehreren Jahren angestellt wurden, ermangelten diese Kohlenschichten in dem mittleren und südwestlichen Theil des Townships zu entdecken. Dem Anschein nach verjüngte sie sich oder wurde bald nach ihrer ursprünglichen Ablagerung durch Erosion entfernt und ihre Stelle durch Sandsteine oder Schieferthone eingenommen. Ein nie irrender Führer zu dem Platze dieser Kohle ist der wohlbekannte Ames fossiliferous Kalkstein, welcher überall in dem unteren Theil der Thäler ungefähr einhundert und vierzig Fuß unter dem Horizont der Federal Creek Kohle gefunden wird. Dieser Kalkstein hat eine große Ausdehnung und ist einer der besten Führer, welche der Geologe in Athens County findet. Woimmer dieser Kalkstein gesehen wird, da ist es nur nothwendig an den Hügelseiten eine senkrechte Strecke von ungefähr 140 Fuß hinauf zu messen, um die Kohle zu erreichen. Meine Meinung ist jedoch, daß diese Kohle an vielen Orten in den Townships Ames und Canaan fehlt.

In Ames Township sind die Thäler im Allgemeinen breit und ergiebig, wie auch anziehend wegen ihrer Schönheit. In den höchsten Hügeln befindet sich eine beträchtliche Menge Kalksteins über der Federal Creek Kohlenschichte. Diesen Kalkstein sieht man vollständiger in Homer Township, in Morgan County, welches nördlich von Ames Township liegt.

Berne Township.

Dieses Township liegt östlich von Ames Township und wird durch den Federal Creek und seinen Nebenflüssen entwässert. Das Township ist im Allgemeinen hügelig, aber der obere Theil des Federal Creek und beinahe das ganze Thal von Sharp's Fork sind breit und fruchtbar. Wo die Erosion mehr auf Sandsteine beschränkt gewesen ist, da sind die Thäler verhältnißmäßig eng. Die Federal Creek oder Pomeroy Kohlenschichte findet man allgemein durch das Township. Diese Kohlenschichte enthält in dieser Gegend eine Thonzwischenlage nahe der Mitte, welche ungefähr einen Fuß Mächtigkeit besitzt.

Bei Elliot's in Section 29 dieses Townships wurde folgender geologische Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	10	0
2.	Nicht gesehen	10	0
3.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
4.	Nicht gesehen, ausgenommen Schieferthon an der Basis	25	0
5.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0
6.	Thon } Pomeroy-Schichte	1	0
7.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	6

Wenn man über den Hügelrücken in der Section 23 von dem Federal Creek nach dem Ursprung des Marietta Run sich begibt, sieht man folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein und Conglomerat	15	0
2.	Nicht gesehen	112	0
3.	Kalkstein mit Thon dazwischen geschichtet	15	0
4.	Nicht gesehen	39	0
5.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
6.	Zwischenliegendes nicht gesehen, geschätzt auf	35	0
7.	Kohle, Federal Creek- oder Pomeroy-Schichte	8	0

Siehe Durchschnitt Nr. 10 auf Karte VIII.

Der Kalkstein, welcher in so großer Menge am Limestone Run vorkommt, ist, wie ich vermuthe, die mächtige Ablagerung, welche im obigen Durchschnitt gesehen wird und deren geologischer Platz ungefähr 70 Fuß über der Kohle ist.

In Fraction 35 bot die Federal Creek Kohlenschichte folgende Maßverhältnisse:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohle	4	6
2.	Thon	0	10
3.	Kohle	3	6

Was früher in Fraction 1 die große Kohlenbank ("big coal bank") genannt worden ist, war zur Zeit unseres Besuches eingefallen, so daß keine Messungen vorgenommen werden konnten. Sichtbar waren zwei Fuß ferruginösen Schieferthons über der Kohle und über diesem 10 Fuß sandigen Schieferthons. Daselbst ist die Kohlenschichte sehr mächtig.

In einem geologischen Bericht, welcher von Oberst J. W. Foster, früher in Verbindung mit der ersten geologischen Aufnahme von Ohio, für einen besonderen Zweck angefertigt worden ist, finde ich einen Durchschnitt der Kohle und der begleitenden Schichte der „großen Bank", welcher im Jahre 1865, ehe die Grube eingefallen war, genommen worden ist. Derselbe ist folgender Art:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, in dicken Lagen, widersteht dem Wetter gut, bedeckt die Hügel und ist etwas rissig nahe der Basis, wahrscheinlich	50	0
2.	Heller Schieferthon mit zahlreichen Kohlenpflanzen	2	6
3.	Bituminöse Kohle, tief schwarz und sehr glänzend	4	6
4.	Sehr bituminöser Schieferthon oder richtiger Kohlenlamellen mit schieferigen Blättchen	0	11
5.	Aschfarbener Feuerthon	1	0
6.	Kohle, äußerlich gleich Nr. 3	4	5
7.	Dunkler, bituminöser Schieferthon	...	...

Gesammte Mächtigkeit der Kohle, acht Fuß und elf Zoll.

„Die elf Zoll schieferiger Kohle könnten, wenn mit der anderen Kohle vermengt, zum Kochen des Salzes und anderen ähnlichen Zwecken verwendet werden. Wenn diese zu den oben angeführten acht Fuß elf Zoll hinzugezählt werden, so würde das

Ganze neun Fuß und zehn Zoll Kohle ausmachen. Die Lage dieser schieferigen Kohle in der Schichte ist derartig, daß sie von dem Uebrigen ausgeschlossen werden kann, wo die bessere Sorte zum Verschicken gebraucht wird."

In Fraction 7 wurden folgende Maße genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon	4	0
3.	Kohle	3	0
4.	Kohle, in Schieferthon übergehend	0	10
5.	Thon	1	0
6.	Kohle	4	6
7.	Thonunterlage	2	...

Am Rice's Run, einem Zweig des Marietta Run, wurden folgende Maße genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, nicht gemessen	...	...
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kohle	3	10
4.	Bituminöser Schieferthon	1	6
5.	Kohle	0	5
6.	Thon	0	10
7.	Kohle, 3 Fuß 6 Zoll gesehen, angeblich	5?	0
8.	Thonuterlage, n. s. w	4	0
9.	Kalkstein, hart und bläulich	2 bis 5	0

Bei Warren Wickham's Lande, nahe der Mündung des Marietta Run, bietet die Federal Creek-Kohlenschichte folgende Unterabtheilungen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, 8 Fuß gesehen	8	0
2.	Ferruginöser Schieferthon	6	0
3.	Kohle	3	3
4.	Schieferige Kohle	0	8
5.	Kohle	0	3
6.	Thon	1	0
7.	Kohle	4	0

Siehe Durchschnitt Nr. 12 auf Karte VIII.

Daselbst ist die obere Kohlenlage nicht so gleichförmig mächtig, als in dem obigen Durchschnitt; die obere Fläche ist wellenförmig und ein Theil der Kohle ist durch Schieferthon ersetzt.

Ein Weniges unterhalb der Mündung des Marietta Run, da wo die Straße über den Hügelrücken zwischen dem Federal Creek und dem Spruce Run sich zieht, sieht man an der Seite der Straße eine interessante Entblößung von Kalkstein, welcher in schwere Sandsteinmassen eingelagert ist. Der Kalkstein scheint ursprünglich ein kalkiger Schlamm gewesen zu sein, welcher Höhlungen oder Vertiefungen im Sande ausfüllte. Dieser Kalkstein befindet sich von 60 bis 70 Fuß über der Federal Creek Kohlenschichte; auf diesem Horizont finden wir in der Regel Kalkstein, nirgends aber habe ich denselben mit Sandstein untermengt gesehen.

Der folgende geologische Durchschnitt wurde ein Weniges oberhalb McCune's Mühle, gerade unterhalb der Mündung des Marietta Run, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, in großen Massen in schweren Sandstein eingelagert	2	0
2.	Harter weißer Sandstein	20	0
3.	Schieferthon	3	0
4.	Grober Sandstein	40	0
5.	Schieferthon	6	0
6.	Kohle	2	0
7.	Schieferige Kohle	0	8
8.	Thon	1	0
9.	Kohle	4	3
10.	Nicht gesehen	6	0
11.	Kalkstein	1	6

Siehe Durchschnitt Nr. 15 auf Karte VIII.

Den mehr unmittelbaren Ufern des Federal Creek entlang gibt es Stellen, wo die Kohle durch Sandsteinmassen und Schieferthone ersetzt ist. Dies sieht man nahe McCune's Damm, wo an einem Punkt die Kohle sehr mächtig lagert, während nahe dabei sie sehr dünn ist. Dies ist häufig der Fall bei anderen Kohlenschichten. Die alten Kohlensümpfe, in welchen der Kohlenpflanzenwuchs gedieh, wurden, wenn unter Wasser gesetzt, stellenweise von starken Wasserströmungen angegriffen, welche die angehäuften Pflanzenstoffe wegführten und in den ausgespülten Kanälen Sand und stellenweise Schlamm zurückließen. Jene, welche mit der großen Schichte am Sunday Creek in Perry County bekannt sind, werden ein ähnliches Beispiel des Eintretens von Sandstein an die Stelle der Kohle kennen, welches an den Quellwassern des westlichen Zweiges (fork) des Sunday Creek vorkommt; dort wird die Mächtigkeit der Kohle von elf oder mehr Fuß plötzlich auf beinahe Nichts verringert. Glücklicherweise haben diese Störungen im Allgemeinen eine ziemlich beschränkte Ausdehnung.

Beinahe alle alten Anbrüche dieser vortrefflichen Kohlenschichte in Berne Township sind eingefallen und war es unmöglich passende Proben der Kohle für die chemische Untersuchung zu erlangen. Viele Analysen dieser Kohle wurden von verschiedenen Chemikern ausgeführt, dieselben sind aber in ihrem Ergebniß so verschieden, daß sie zu der Annahme veranlassen, daß die Kohle hinsichtlich der Reinheit an den verschiedenen Stellen einer bedeutenden Schwankung unterworfen ist.

Im Jahre 1854 analysirte Prof. Newberry drei Proben mit folgendem Resultat:

„Nr. 1. Aus der unteren Lage bei Wickham's.
Nr. 2. Aus dem obersten Theil der oberen Lage bei Nice's Run.
Nr. 3. Aus der oberen Lage auf dem Lande von G. M. Woodbridge.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Specifische Schwere	1.312	1.377	1.307
Fixer Kohlenstoff	47.119	46.648	48.010
Bitumen	45.781	45.552	44.855
Asche	7.100	7.800	7.135
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00

„Nr. 1. Härte mittelmäßig; Farbe glänzend schwarz mit einem auffallend metallischen Schimmer; bricht anscheinend in tafelförmigen Massen, welche durch Linien mineralischer Holzkohle getrennt sind. Enthält Schwefeleisen in geringer Menge und in kleinen Partikelchen eingesprengt.

Nr. 2. Physikalische Eigenschaften ähnlich Nr. 1, aber weniger glänzend und schimmernd, aber dichter und enthält viel mehr Schwefeleisen.

Nr. 3. Physikalische Eigenschaften dieselben als Nr. 1."

Im Jahre 1866 wurden Kohlenproben von Marietta Run, welche von Oberst J. W. Foster erhalten wurden, von Dr. Blaney vom Rush Medical College in Chicago, und von Dr. Mahla von Chicago Medical College, analysirt. Dr. Blaney's Analysenergebniße sind folgende:

„Nr. 1. Von der oberen Lage.
Nr. 2. Von der unteren Lage.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Hygrometrische Feuchtigkeit	3.20	3.80
Flüchtige bituminöse Stoffe	36.80	39.68
Fixer Kohlenstoff	54.61	53.80
Asche	5.39	2.72
Im Ganzen	100.00	100.00

„Da die Farbe der Asche beider Proben beinahe weiß ist, so ist dies ein genügender Beweis, daß die Kohle eine ungewöhnlich geringe Menge Schwefels enthält; der Schwefel ist zum größten Theil mit Eisen zu einem Doppelschwefeleisen verbunden; das Eisen bleibt in der Asche als ein Oxyd zurück, welches der Asche eine rothe Färbung mittheilt." *

Dr. Mahla machte acht Analysen mit folgendem Resultat:

* Prof. Wormley hat nachgewiesen, daß diese Probe auf Schwefel häufig nicht entspricht.

„Nr. 1, 2, 3 und 4 aus der oberen Lage.
Nr. 5, 6, 7 und 8 aus der unteren Lage.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.	Nr. 8.
Feuchtigkeit	2.61	....	2.32	....	5.38	....	2.60	....
Flüchtige Stoffe	25.19	25.87	31.44	32.18	30.77	32.50	31.83	32.68
Kohlenstoff in Kokes	63.08	64.77	63.23	64.73	60.00	63.38	61.19	62.83
Asche	9.12	9.36	3.01	3.09	3.90	4.12	4.38	4.49
Im Ganzen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

„Dieselben erhalten sehr wenig Schwefel. Die specifische Schwere der Kohle der oberen Schichte ist 1.32 und die der Kohle der unteren Schichte 1.27. Beim Verbrennen erzeugen sie keine Risse und hinterlassen eine Asche von hellgrauer oder fast weißer Farbe. Dieselben koken sich gut und halten einen günstigen Vergleich mit der Eriekohle aus."

Prof. Wormley untersuchte zwei Proben, welche nur einem Orte, an welchem ein frischer Anbruch gemacht worden war, entnommen wurden. Von jenen Oertlichkeiten, welche Prof. Newberry und den Chemikern von Chicago Proben lieferten, wurden keine Proben genommen, indem beinahe alle diese alten Anbrüche eingefallen sind.

Folgendes ist Prof. Wormley's Resultat:

Nr. 1. Probe von der unteren Lage.
Nr. 2. Probe von der oberen Lage.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	1.295	1.314
Feuchtigkeit	3.00	2.40
Asche	5.40	8.50
Flüchtige brennbare Stoffe	35.00	35.60
Fixer Kohlenstoff	56.60	53.50
Im Ganzen	100.00	100.00
Schwefel	5.49	4.99
Schwefel in Kokes gelassen	2.23	3.29
Procentgehalt Schwefels in Kokes	3.58	5.30
Fixes Gas per Pfund in Kubikfuß	3.42	3.01
Asche	Grau.	Grau.
Kokes	Compact.	Compact.

Die große Menge Schwefels, welche diese Analyse nachweist, ist, wie ich annehme, ausnahmsweise und die Proben stammen von einer Stelle, — wie solche in allen Kohlenschichten und in fast jeder Grube gefunden werden, — an welcher zufällig der Schwefel in Uebermaß vorkommt. Die Analysen wurden angeführt, nicht weil ich glaube, daß sie die Kohle wahrhaft repräsentiren, sondern weil sie beweisen, daß viel Schwefel in einer Kohle vorkommen kann, ohne mit dem Eisen in Form eines Dop-

pelschwefeleisens (Eisenkieses) verbunden zu sein. Eisen müßte, wenn es in genügender Menge in diesen Proben enthalten wäre, um mit dem gesammten Schwefelgehalt sich zu verbinden, nothwendigerweise die Asche beim Verbrennen röthen, die Asche ist in beiden Analysen grau.

Salz. Aller Grund ist vorhanden zur Annahme, daß durch das Bohren von Brunnen eine reiche Menge Salzwassers für die Salzgewinnung erlangt werden kann. Da die Kohle die Fortsetzung der Pomeroy Schichte ist, so ist es gerechtfertigt anzunehmen, daß durch Bohren bis ungefähr zur selben Tiefe als bei Pomeroy eine starke und hinreichende Salzlake erhalten werden wird. Ein tiefer Brunnen, welcher vor mehreren Jahren nicht weit von der Mündung des Marietta Run nach Oel gebohrt worden ist, erreichte Schichten, welche Salzlake enthielten. Die Concentration der Lake wurde für genügend stark erachtet, obgleich dieselbe, in so fern ich weiß, niemals wissenschaftlichen oder practischen Versuchen unterworfen worden ist. Ich hege keinen Zweifel, daß die Lake alle nöthige Stärke besitzt. Salzöfen, welche dem Zutagetreten der Kohle entlang würden angelegt werden, könnten Brennmaterial zu den niedrigsten Preisen erlangen. Eine kurze Zweigeisenbahn, welche sie mit der Marietta und Cincinnati Eisenbahn verbindet, würden die Transportschwierigkeit beseitigen. Eine Straße, welche sich Sharp's Fork des Federal Creek hinauf nach Morgan County zieht, würde zum Versenden der Kohlen, des Salzes und Oeles dienen.

Athens Township.

Dieses Township wird durch den Hockingfluß, den Margaret's Creek, Sugar Creek und mehreren anderen kleinen Nebenflüssen des Hockingflußes entwässert. Das Thal des Hockingflußes ist an vielen Stellen breit und der Boden ist fruchtbar. Einige gut begrenzte Terassen erblickt man an verschiedenen Punkten. Die südöstliche Irrenanstalt von Ohio liegt auf einer dieser Terassen. Der Kies der Terassen ist Driftkies, welcher zu einer Zeit, als der Hockingfluß 80 oder mehr Fuß höher stand als gegenwärtig, von seinem Quellgebiete flußabwärts gebracht worden war. Diese Terassen sind in der Regel trocken und gewähren erwünschte Bauplätze. Die alten Hügelbauer haben häufig ihre Hügel und andere Erdaufwürfe auf dieselben gebaut. Die merkwürdigste und interessanteste Terasse in Athens County liegt nahe der Nordgrenze von Dover Township auf der Straße nach Salina. Diese Terasse, welche die „Plains" genannt wird, ist gegenwärtig gänzlich getrennt von dem jetzigen Flußthal. Dieselbe bekundet jedoch einen alten Flußlauf, welcher aufgefüllt worden ist. Auf dieser Terasse sieht man heute noch eine große Anzahl alter Hügelaufwürfe. Man muß im Gedächtniß behalten, daß die Thäler des südlichen Ohio vorwiegend ausgewaschen wurden und zwar wesentlich so, wie wir sie jetzt finden, jedoch vor der Driftperiode. Im Allgemeinen wurden sie unterhalb des Niveau's der jetzigen Flußbette ausgewaschen, denn die Wasserläufe fließen gegenwärtig nicht auf dem Felsengestein, sondern sind zum größten Theil von dem Felsenbett durch angeschwemmte (alluviale) Materialien getrennt. Wo die Wasserläufe ihren Ursprung innerhalb der Grenzen des Driftes nehmen, wurden Sande und Kiese hinabgeschwemmt und bilden hohe Ufer den Flüssen entlang. Dies ist jedoch im zweiten geologischen District nur bei den Flüssen Muskingum, Hocking und Scioto der Fall. Andere Thäler sind mehr oder

weniger durch alluviale Sande und Thone, welche von den begrenzenden Hügeln abgespült oder durch die Nebenflüßchen herabgeschwemmt wurden, aufgefüllt. In solchen Thälern finden wir weiche Materialien bis zu einer Tiefe von vierzig bis fünfzig Fuß, stellenweise sogar fast bis zu hundert Fuß. Diese Materialien zeigen keine Spur des Driftursprungs und daraus folgt unvermeidbar, daß Driftagentien die Thäler weder ausgeschliffen, noch zu deren Auffüllung beigetragen haben.

Die Stadt Athens steht auf den sandigen Schieferthonen, welche zwischen zwei fossiliferous Kalksteine gelagert sind; die beiden Kalksteine sind zwischen 80 und 90 Fuß von einander entfernt. Den oberen Kalkstein habe ich den Ames Kalkstein genannt, nach seinem Vorkommen in Ames Township, Athens County, woselbst derselbe eine schöne characteristische Entwickelung besitzt und seine Beziehungen zu der Pomeroy- oder Federal Creek-Kohlenschichte zuerst bestimmt wurden. Die untere Kalksteinschichte findet man an der Seite der Straße, unweit der Brücke über den Hockingfluß und ein Weniges östlich von der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahnstation, mit Schieferthonen wechsellagernd. Dieser Kalkstein nimmt ein großes Gebiet ein und habe ich denselben den Cambridge-Kalkstein genannt, indem er in den Hügeln nahe Cambridge, in Guernsey County, gefunden wird. Der untere Kalkstein wird an anderen Stellen nicht viel weniger als 200 Fuß über der Nelsonville-Kohlenschichte angetroffen. Dies ist die ungefähre Tiefe eines Kohlenschachtes, welcher bei Athens in der Nähe der Eisenbahnstation, bis zu dieser Kohlenschichte getrieben worden ist. Der obere Theil des Schachtes ist vielleicht 10 Fuß unter dem Kalkstein. Der Schacht ist jetzt mit Wasser erfüllt und es bot sich keine günstige Gelegenheit, einen detailirten Durchschnitt der durchdrungenen Schichten zu erlangen. Es wird angegeben, daß 67 Fuß Sandstein unmittelbar über der Nelsonville-Kohlenschichte gefunden worden seien, und daß unter der Kohle 13 Fuß Thon und Schieferthon, welche Eisenerzknollen enthalten, sich befinden. Ueber dem schweren Sandstein wurden hauptsächlich sandige Schieferthone und eine dünne Kohlenschichte durchdrungen. Der genaue Platz dieser Kohlenschichte ist nicht bekannt; es ist aber wahrscheinlich, daß sie die Bayley's Run-Kohlenschichte ist, welche in der Regel ungefähr 100 Fuß über der Nelsonville-Schichte angetroffen wird.

Die Nelsonville-Schichte wurde im Schacht nicht ebengelagert gefunden; man glaubte, daß sie zu unregelmäßig und zu dünn sei, um vortheilhaft abgebaut zu werden. Es ist eine Frage von großer Wichtigkeit, ob diese Unregelmäßigkeit nur local ist oder eine große Ausdehnung besitzt. An verschiedenen Stellen habe ich Unregelmäßigkeiten in der Lagerung der Nelsonville-Kohlenschichte gefunden, welche eine beschränkte Ausdehnung besaßen. Die merkwürdigste davon befindet sich am westlichen Zweig des Sunday Creek, entlang der Grenze zwischen Monroe und Salt Lick Township, in Perry County. Daselbst hat an manchen Stellen der Sandstein, wie der volksthümliche Ausdruck lautet, die Kohle gänzlich „weggeschnitten" und an anderen sehr uneben und mit unregelmäßiger Mächtigkeit zurückgelassen. Von einem Punkte, an welchem die Kohle gänzlich verschwunden ist, bis zu einem anderen, dem Zweig hinab, wo die Schichte elf Fuß mächtig und ebengelagert ist, ist es annähernd nicht mehr als eine Viertel Meile. An dem ersteren Punkte ist der Sandstein sehr schwer, während am letzteren derselbe beinahe gänzlich verschwunden ist und seine Stelle von Schieferthon eingenommen wird. Einen ähnlichen Uebergang sieht man, wenn man in York Town-

ship von der Columbus und Hocking Valley Eisenbahn unterhalb der Mündung des Meeker Run, wo der Sandstein hinunter bis auf die Kohle kommt und sie zum Theil wegschneidet, in das Thal des Meeker Run sich begibt, wo auf dem Lande von John L. Gill die Kohlenschichte acht Fuß mächtig ist und man sie ohne irgend welchen Sandstein darüber findet. In dem Grubendistrict von New Straitsville in Perry County findet man ebenfalls einen Strich, welcher nicht breiter ist als die Breite eines Acres und in welchem der Sandstein häufig einen Theil der Kohle verdrängt. Herr Clarke, Superintendent der Straitsville Mining Company, glaubt, daß der oberste Theil der Schichte, nachdem die Kohle hart und vollkommen geworden war, weggeschwemmt und in die Erosionscanäle Sand abgelagert worden ist. Derselbe gibt ferner an, daß er Bruchstücke der Kohle in dem, jetzt zu Sandstein erhärteten Sand gefunden habe. Ein ähnlicher Fall von Erosion eines Theiles einer Kohlenschichte sieht man am Lost Run in Ward Township, Hocking County. In diesem, wie in allen erwähnten Fällen war die Störung der Kohlenschichte local und, mit Ausnahme jener am westlichen Zweig des West Fork des Sunday Creek, von sehr beschränkter Ausdehnung. Bei Salina befindet sich ein schwerer Sandstein über der Kohle, die Kohlenschichte bewahrt aber, so fern als ich weiß, eine beträchtliche Mächtigkeit. An der Mündung des Pickett's Run, ungefähr zwei Meilen nördlich von Athens, wurde dieselbe Schichte beim Bohren eines Oelbrunnens durchdrungen; angeblich besaß sie die gewöhnliche Mächtigkeit. Bei den alten De Steiguer Salzwerken, drei Meilen westlich von Athens, besitzt die Schichte, wie angegeben wurde, die gewöhnliche Mächtigkeit und wurde in einer Tiefe von 140 Fuß unter der Oberfläche gefunden. Ich besitze weder die Bohrungsaufzeichnungen von dem alten Salzbrunnen am Rock Riffle Run, noch die von den Brunnen der Gebrüder Pruden in Canaan Township. Wo die Nelsonville-Schichte am Racoon Creek, bei Mineral City und westlich an die Oberfläche tritt, ist sie von einem schweren Sandstein überlagert und ist die Kohlenschichte verhältnißmäßig dünn.

Diese Thatsachen müssen alle sorgfältig abgewogen werden von denen, welche pecuniär bei dem Athens-Schacht interessirt sind. Es mag selbst für zweckmäßig erachtet werden, in gehörigen Entfernungen vom Schachte vorsichtig hinunterzubohren, um die Mächtigkeit der Kohlenschichte und deren Verhalten zum Sandstein zu bestimmen. Wenn man dabei findet, daß die Kohle von Schieferthon oder Schiefer von beträchtlicher Mächtigkeit bedeckt ist, so dürfte man vermuthen, daß die Kohlenschichte sich von gleichförmiger Mächtigkeit erweisen werde. Die Thatsache, daß die Kohle stellenweise 5½ Fuß mächtig ist, zeigt, daß dies die ursprüngliche und normale Mächtigkeit war, mit der die Kohlenschichte zuerst gebildet wurde. Es ist höchst wahrscheinlich, daß, wenn die Region der Störung durch Driftströmmungen, welche die Linien der „Pferderücken" im rechten Winkel schnitten, passirt worden wäre, so würde die Mächtigkeit der Kohle als etwas Gleichförmiges gefunden werden. Die Lage des Schachtes direkt auf der Eisenbahn ist so gut, daß der Schacht nicht aufgegeben werden sollte, ausgenommen, die Eigenthümer sind überzeugt, daß die Schichte in mehr gleichförmiger Mächtigkeit mittelst Stollen (drifts) zu mäßigen Kosten erreicht werden kann. Zum Glücke für die Bewohner von Athens sind die Nelsonville Gruben nicht weit davon entfernt und die Columbus und Hocking Valley Eisenbahn ist vollendet. Es befindet sich noch eine weitere Kohlenschichte in den Hügeln, welche weiterhin besprochen werden wird und aus welcher ein localer Bedarf bezogen werden kann.

Ein guter Durchschnitt der Gesteinsschichten wurde am Rock Riffle Run, ungefähr eine Meile südöstlich von Athens, erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Grober Sandstein	5	0
2.	Blätteriger Sandstein mit falscher Lagerung	15	0
3.	Schieferthon	12	0
4.	Kalkstein, Ames Kalkstein, fossiliferous	2	0
5.	Schieferthoniger, blätteriger Sandstein	5	0
6.	Compacter Sandstein	5	0
7.	Schieferthon	10	0
8.	Schwarzer, bituminöser Schieferthon	2	0
9.	Kohle	0	1
10.	Schieferthon	7	0
11.	Kalkstein, unrein und unregelmäßig gelagert	2	6
12.	Thon und thoniger Schieferthon	20	0
13.	Blätteriger Sandstein mit falscher Lagerung	20	0
14.	Sandstein, theilweise blätterig	14	0
15.	Kalkstein, erdig, fossiliferous, Cambridge Kalkstein	1	9
16.	Blätteriger Sandstein und Schieferthon	20	0

Siehe Durchschnitt Nr. 6 auf Karte VIII.

Die einzige Kohlenschichte in diesem Durchschnitt ist nur einen Zoll mächtig und befindet sich 22 Fuß unter dem oberen oder Ames Kalksteine. Der Schiefer über dieser Kohle ist sehr bituminös. Nachträglich wurde gefunden, daß die Kohlenschichte, welche nahe Albany abgebaut wird, wahrscheinlich diese Schichte ist, welche sich zu einem Fuß und sechs Zoll verdickt hat.

In den Hügeln befinden sich zwei Kohlenschichten darüber, die eine ist ein Weniges unter dem oberen oder Ames Kalkstein. Die erste darüber liegende ist das Aquivalent der Pomeroy-Schichte und ist ungefähr 140 Fuß über dem Ames Kalkstein. Die andere ist ungefähr einhundert Fuß weiter oben. Eine weitere sollte ungefähr 25 Fuß über der Pomeroy-Schichte sein, wenigstens findet man eine solche Schichte am Long Run, auf der anderen Seite des Hügelrückens. Der wahre Platz dieser letzteren Schichte würde direct unter dem schweren Sandstein sein. Ein geologischer Durchschnitt wurde auf dem Lande von Thomas Laughlin in Section 3 auf dem hohen Hügelrücken südlich von Rock Riffle Run gemacht, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Gipfel des hohen Hügels	...	...
2.	Nicht gesehen	5	0
3.	Blätteriger, weicher, glimmerhaltiger Sandstein	10	0
4.	Schieferthon	9	0
5.	Sandstein	6	0
6.	Nicht gesehen	30	0
7.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
8.	Nicht gesehen	27	0
9.	Kohlenblüthe	...	...
10.	Nicht gesehen	4	0
11.	Kalkstein, nicht fossiliferous	1	6

Siehe Durchschnitt Nr. 13 auf Karte VIII.

Zwischen der Kohle des letzten Durchschnittes und dem Ames Kalkstein befindet sich eine Strecke von nahezu 200 Fuß; in diesem Zwischenraum liegt die Pomeroy-Kohlenschichte. Der Hügel hinter Hrn. Laughlin's Haus ist, nach einer Barometerbestimmung, 450 Fuß über dem Hocking River, da wo der Rock Riffle Run in denselben mündet. Der Boden nahe dem Gipfel des Hügels wird durch den Kalk der oberen Kalksteinlager fruchtbar gemacht.

Ein Durchschnitt wurde von Herrn Gilbert genommen, um die Lage der Kohlenschichte, welche von Major Augustus Norton in Section 4, ungefähr ein und eine halbe Meile östlich von Athens abgebaut wird, zu bestimmen; derselbe ist folgender:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
2.	Nicht gesehen	29	0
3.	Kohle	3	0
4.	Thon	1	0
5.	Kohle	2	0
6.	Thon und nicht gesehen	4	0
7.	Sandstein und sandiger Schieferthon mit schwerem Sandstein am Grund	102	0
8.	Nicht gesehen	140	0
9.	Ames Kalkstein	1	6

Siehe Durchschnitt Nr. 23 auf Karte VIII.

Herrn Morton's Kohlenschichte ist die gleiche, als die von den Gebrüdern Pruden in Canaan Township abgebaute und ist die gleiche, als die obere Kohlenschicht am Big Run. Diese Schichte wurde über den Muskingumfluß hinaus verfolgt und bildet die Cumberland Kohle von Guernsey County, die obere oder Sandstein-Kohle von Noble und Washington County, die obere Barnesville- und obere Bellair-Schichte in Belmont County. Diese Schichte und die Pomeroy-Schichte besitzen eine sehr weite Erstreckung. Letztere ist das Aequivalent der Wheeling-Schichte, welche, nach den Geologen von Pennsylvanien, dieselbe ist als die berühmte Pittsburgh-Schichte.

Drei Meilen westlich von Athens kommt an den alten De Steiguer Salzwerken eine Kohlenschichte vor, aus welcher das Brennmaterial zum Einkochen der Salzlake bezogen wurde. Folgender Durchschnitt, welcher die Maße der Kohle zeigt, wurde genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, fossiliferous	2	0
2.	Sandstein	8	0
3.	Kohle	3	0
4.	Schiefer	0	2
5.	Kohle	1	8

Wenn die Angabe, daß die Nelsonville Kohlenschichte beim Bohren des Salzbrunnens in einer Tiefe von 140 Fuß unter dieser Kohle durchdrungen wurde, richtig ist, so können wir daraus schließen, daß sie einem Horrizont angehört, auf welchem wir zuweilen Kohlen finden, in der Regel aber nur eine dünne Schichte. Zuweilen befindet sich ein fossiliferous Kalkstein ein Weniges darüber, welcher aber nicht immer persistent ist.

Auf dem Lande von John Winget, Lot 116, traf man eine Schichte Cannelkohlen von 2 Fuß Mächtigkeit an, welche von 2 Fuß schwarzen Schieferthons überlagert wird. Ungefähr 30 Fuß darunter ist eine Schichte fossiliferous Kalksteins und 75 Fuß unter dieser eine weitere. Die Qualität der Kohle ist gut, enthält aber wahrscheinlich zu viel Doppelschwefeleisen, um die Kohle für die Gasbereitung wünschenswerth zu machen.

Canaan Township.

Dieses Township liegt direct östlich von Athens Township und wird durch den Hocking Fluß, welcher das Township in zwei beinahe gleiche Theile trennt, entwässert. Die Hügel, welche das Hocking Thal begrenzen, sind hoch und steil, wo aber der Kalkstein auftritt, finden wir stellenweise ausgezeichnetes Land.

Die Hauptkohlenschichte, welche in diesem Township gesehen wird, ist die obere Schichte, deren Platz ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy=Schichte ist. Diese Schichte wird von den Herren Pruden u. Bruder für den Gebrauch in ihren Salzwerken in Section 33 abgebaut. Hr. Gilbert erlangte folgende Maße:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon, nicht gemessen	...	...
2.	Kohle	2	0
3.	Schieferige Kohle und Schiefer	1	0
4.	Thon	1	0
5.	Kohle	2	8
6.	Thonunterlage, gesehen	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 14 auf Karte VIII.

Dies ist dieselbe Schichte wie die Norton=Kohlenschichte in Athens Township. Dieselbe Schichte wurde von S. S. Boyles in Section 28 und von S. H. Mansfield in Section 34 angebrochen. Es wird angegeben, daß sie die gewöhnliche Mächtigkeit besitze.

Der Platz der Pomeroy=Kohlenschichte ist unter dem schweren Sandstein, welcher in den, das Hocking Thal begrenzenden Hügeln gesehen wird. Die Kohle selbst wurde an keinem Punkte gesehen. In den Hügeln östlich von Warren's Station sollte die Pomeroy=Kohlenschichte in den Eisenbahneinschnitten auftreten, wir fanden aber keine Spur davon. In der That, der schwere Sandstein, welcher nach Westen hin so sichtbar und am Big Run so stark entwickelt ist, wird in der Umgegend des Pilcher Tunnel, wo wir die Pomeroy=Schichte erwarten sollten, gar nicht gefunden. Ein Durchschnitt, welcher vom Gipfel des Pilcher Tunnel=Hügels westwärts bis zum Grund des Einschnittes, ungefähr eine Viertel Meile östlich von Warren's Station, gemacht wurde, zeigt folgende Schichten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Rother Schieferthon, gesehen	9	0
2.	Kalkstein und rother Schieferthon	9	0
3.	Blätteriger Sandstein	12	0
4.	Schieferthon	20	0

		Fuß.	Zoll.
5.	Feinkörniger Sandstein	6	0
6.	Gelber Schieferthon	10	0
7.	Rother Schieferthon	10	0
8.	Kalkstein	2	0
9.	Sandstein	2	0
10.	Schieferthon	0	6
11.	Kalkstein	4	0
12.	Sandiger Schieferthon	12	0
13.	Feinkörniger Sandstein, zumeist blätterig	20	0
14.	Schieferthon	6	0
15.	Kalkstein	15	0
16.	Sandstein	6	0
17.	Blauer Schieferthon	4	0
18.	Gelber Schieferthon	20	0

Siehe Durchschnitt Nr. 19 auf Karte VIII.

Dieser Durchschnitt bietet fast 170 Fuß Schichten in senkrechter Erstreckung und doch wurde keine Spur der Pomeroy-Kohlenschichte entdeckt.

Nicht weit von der Westgrenze des Townships wurde in den hohen Hügeln an dem Ursprung des Rock Riffle Run die Blüthe einer Kohlenschichte gesehen, deren Platz ungefähr 100 Fuß über dem Horizont der Pomeroy-Schichte sich befindet. Letztere Schichte wird in denselben Hügeln angetroffen, aber keine gute Entblößung wurde beobachtet.

Rome Township.

Dieses Township liegt südlich von Berne und östlich von Canaan Township. Es wird durch den Hockingfluß und dem Federal-Creek entwässert. Die Thäler sind fruchtbar und der Boden im Allgemeinen gut. In den Hügeln ist eine beträchtliche Menge Kalksteins, wie aus der Karte der Durchschnitte zu ersehen ist. Einige der Hügel sind sehr schroff und wo schwere Sandsteinschichten vorwiegen, da gibt es Felsen und Anhöhen.

Die Federal Creek-Kohlenschichte, das Aequivalent der Pomeroy-Schichte, wird am Federal Creek nördlich von der Kreuzung der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn gefunden. Diese Schichte senkt sich allmählig unter das Bett des Creek. In ihrer südlichen und südöstlichen Ausdehnung scheint die Kohlenschichte dünner zu sein, als in Berne Township. Nach Westen hin, wo die Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn den Horizont dieser Kohlenschichte kreuzt, wurde sie nirgends gesehen. Das Gebiet, in welchem man findet, daß diese wichtige Kohlenschichte verschwunden ist, ist beträchtlich, besonders in Canaan und dem südlichen Theil von Ames Township.

Am Federal Creek und Big Run wird die Kohle überall von einem schweren Sandstein, welcher eine Maximal-Mächtigkeit von fünfzig oder sechszig Fuß erreicht, überlagert. Die Pomeroy-Kohle bei Pomeroy hat einen ähnlichen schweren Sandstein über sich lagern; diese Schichte ist aber zwischen den zwei Punkten nicht ganz continuirlich, denn in Lodi Township in diesem County, finden wir ungefähr dreißig Fuß thonige Schieferthone über der Pomeroy-Kohlenschichte lagern. Auf oder nahe der oberen Fläche dieser Schieferthone ist eine zweite Kohlenschichte und über dieser

Kohle ein schwerer Sandstein. Dasselbe ist der Fall, wenn wir an der Linie der Marietta- und Cincinnati-Eisenbahn in der Gegend des Pilger Tunnels vom Federal Creek westwärts gehen; der Sandstein ist beinahe gänzlich verschwunden, während noch weiter westlich, in Athens Township, der Sandstein mit großer Mächtigkeit wiederum auftritt.

Die Federal Creek- oder Pomeroy-Kohlenschichte wird von den Herren Skinner und Bruder in Section 18, Rome Township, abgebaut. Daselbst wird die Schichte durch einen Schacht von 25 Fuß Tiefe erreicht. Früher wurde die Kohle durch einen Stollen abgebaut, aber die Kohle liegt so nahe dem Wasserspiegel des Federal Creek, daß zuweilen das Wasser die Arbeit in der Grube störte. In dieser Grube wird die obere Lage unregelmäßig und häufig ist sie, indem wir der Schichte von Berne Township südlich nach Rome Township folgen, gänzlich verschwunden. Wo der Schacht getrieben wurde, ist die obere Kohle nicht angetroffen worden, indem über der Feuerthonzwischenlage nur 6 Zoll schwarzen Schiefers sich befanden. Die Kohlenschichte war auf dem Grunde des Schachtes vier Fuß mächtig. Der Schacht an der Big Run Station war zur Zeit meines Besuches mit Wasser erfüllt. Es wird angegeben, daß nur die Kohle unter der Zwischenlage abgebaut worden sei, als an diesem Orte der Bergbau noch im Betrieb war. Es wird ferner angegeben, daß Oelbrunnen, welche eine geringe Strecke den Big Run hinauf gebohrt wurden, diese Schichten gar nicht durchdrungen haben. Der Sandstein wurde durchbohrt, aber die Kohle wurde nicht darunter gefunden. Wenn diese Angabe wahr ist, so ist es nur eine weitere Bestätigung des nicht ungewöhnlichen Umstandes, daß eine Kohlenschichte häufig local durch Sandsteine oder Schieferthone ersetzt wird. Die Qualität der Kohle dieser unteren Schichte in Rome Township ist gut; sie ist wahrscheinlich nicht rein genug für die Gasbereitung oder für den Hochofengebrauch, entspricht aber ganz gut den Hausgebrauch und der Erzeugung von Dampf.

Nahe Big Run Station finden wir eine andere Kohlenschichte in der Hügelreihe, 46 Fuß über dem Niveau des Eisenbahngeleises. Diese Kohle zeigt folgende Unterabtheilungen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon, gesehen	3	0
2.	Kohle	2	6
3.	Thon	2	0
4.	Kohle	1	3

Auf dem Lande von Philip Totnann derselbe in Section 12 machte Herr Gilbert folgende Messungen derselben Kohlenschichte:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon, nicht gemessen	...	...
2.	Kohle	2	6
3.	Thon	1	6
4.	Kohle	2	0

Den Platz dieser Kohle sieht man in Nr. 24 auf Karte VIII.

Eine Probe dieser Kohle wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultat analysirt:

Specifische Schwere	1.375
Wasser	3.00
Asche	13.00
Flüchtige brennbare Stoffe	29.60
Fixer Kohlenstoff	54.40
Im Ganzen	100.00
Schwefel	2.84
Schwefel, zurückgelassen in Kokes	1.37
Procentgehalt Schwefels zu Kokes	2.02
Farbe der Asche	Grau.
Charakter der Kokes	Compact.
Permanentes Gas per Pfund in Kubikfuß	2.98

Diese Kohlenschichte hat eine große Ausdehnung; sie erstreckt sich von Athens County bis Belmont County, wo sie wahrscheinlich die obere Barnesville-Schichte und die bei Bellair 85 bis 90 Fuß über der Wheeling-Schichte liegende Schichte bildet. An vielen Orten auf diesem großen Flächenraum wird sie dünn, häufiger aber trifft man sie stark entwickelt und wird ihre Kohle vielfach benützt. In Meigs County wurde sie nicht erblickt. Es ist einigermaßen merkwürdig, daß weder diese Schichte noch die Federal Creek- oder Pomeroy-Schichte direct an der Marietta und Cincinnati-Eisenbahn in den Hügeln zwischen Federal Creek und Warren's Station gefunden wird. Weiter westlich jedoch, in Canaan Township, wird die obere Schichte in der Regel gefunden.

Eine sehr dünne Kohlenschichte wurde in den Hügeln östlich von der Big Run-Station ungefähr 105 Fuß über der letzterwähnten Kohlenschichte gefunden. Bei Cutler Station in Decatur Township, Washington County, findet man 45 Fuß höher eine sehr dünne Kohlenschichte in einem Eisenbahneinschnitt. Einen allgemeinen Durchschnitt entlang der Eisenbahnlinie östlich von der Big Run Station zur Cutler-Station in Decatur Township, Washington County, sieht man im Durchschnitt Nr. 18 auf Karte VIII, wie auch im Durchschnitt Nr. 25, Karte VIII, welche die Einzelheiten der Schichten, welche ungefähr 4 Meilen östlich von der Big Run Station vorkommen, zeigen, und ferner im Durchschnitt Nr. 21, Karte VIII, welche in der Umgegend gesehen werden. Die zwei unteren besitzen Werth und werden immer mehr in Gebrauch kommen.

Kalksteine. Die unterste Kalksteinschichte liegt fünf oder sechs Fuß unter der Federal Creek oder Pomeroy-Kohlenschichte. Man sieht sie am Marietta Run in Berne Township und gelegentlich findet man sie unter der Pomeroy-Kohlenschichte in einigen anderen Counties. In dem Hügel westlich von der Eisenbahnbrücke über den Federal Creek wurde ein Durchschnitt angefertigt, welcher eine beträchtliche Menge Kalkstein enthüllt. Der an der Brücke und dem anstoßenden Hügel genommene Durchschnitt zeigt Folgendes:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, weißlich	3	0
2.	Schieferthon	18	0
3.	Kalkstein, lichtbraun und porös	10	0
4.	Nicht entblößt	15	0
5.	Sandstein, wird gebrochen	6	0
6.	Nicht entblößt	37	0
7.	Weißer Kalkstein	1	0
8.	Gelber Schieferthon	12	0
9.	Weißer Thon und Kalkstein	1 bis 3	0
10.	Rother Schieferthon	9	0
	Höhe des Bahnweges	...	...
11.	Schwerer Sandstein	50	0
12.	Kohle, Pomeroy-Schichte, früher mittelst Schacht abgebaut	4	0

Die größte Kalksteinmasse, welche in Athens County gefunden wird, wurde in einem aufgegebenen Einschnitt ungefähr 1½ Meile westlich von der Big Run Station gesehen. Daselbst befinden sich 30 Fuß derselben; die oberen Lagen haben eine weißliche Farbe und die unteren eine lichtbräunliche, wenn dem Wetter ausgesetzt. Dies ist dieselbe Gruppe, welche auf dem, der Federal Creek Brücke nächst liegendem Hügel gesehen wird, hat dort aber eine geringere Entwicklung. In seiner Erstreckung ist er sehr beschränkt, denn er wird nicht (wenigstens nur ein Fuß) davon auf seinem gehörigen Horizont östlich von der Big Run Station, wo sorgfältige Durchschnitte aufgenommen wurden, gesehen. Die Localisirung der Ablagerung der nonfossiliferous Kalksteine unserer Kohlenfelder ist ein characteristischer Zug. Diese Klasse der Kalksteine wurde gebildet aus dem, was ursprünglich kalkiger Schlamm war, welcher locale Vertiefungen in verhältnißmäßig seichtem Wasser erfüllte. Fünf- und vierzig Fuß unter der großen Ablagerung ist eine dünne Schichte von einem Fuß Mächtigkeit.

Ein allgemeiner, vereinigter Durchschnitt der Schichten, welche in den Einschnitten und der Umgegend der Eisenbahn von der Federal Creek Brücke nach New England entblößt sind, ist auf Karte VIII, Durchschnitt Nr. 20 gegeben. Der obere Tunnel des Duchschnittes ist nur der mehr östlich gelegene. Der Kalkstein wird in dieser Gegend vielfach auf dem Schienenweg der Eisenbahn als Ballast der Schwellen verwendet. Theil davon würde zu Kalk brennen, während ein anderer Theil zu erdig ist, um guten Kalk zu liefern. Theil davon kann möglicherweise zu hydraulichem Kalk benützt werden. Die letzerwähnte Kalkstein-Gruppe darf nicht mit einer anderen, 15 Fuß mächtigen, welche in einem Eisenbahneinschnitt eine halbe Meile östlich von der Warren's Station in Canaan Township gesehen wird, verwechselt werden.

Einen Kalkstein sieht man nahe dem Wasserspiegel des Hockingflußes in der Nähe von Savannah; seine Lage in der Serie konnte nicht bestimmt werden. Es mag dies eine nur locale und unabhängige Ablagerung sein oder das Aequivalent von einem, der weiter nördlich gefunden wir. Wie wir uns nach Meigs County begeben, verschwinden alle Kalksteine über der Pomeroy-Kohlenschichte.

Conglomerat. In den Hügeln, welche den Big Run begrenzen, finden wir mächtige Felsen eines sehr groben Sandsteins, welcher häufig in ein Conglomerat

übergeht. Das bestimmter ausgeprägte Conglomerat wird auf zwei Horizonten, der eine ungefähr 200 Fuß über der Pomeroy-Kohlenschichte und der andere ungefähr 40 Fuß noch höher, gefunden.

Lodi Township.

Dieses Township liegt südlich von Canaan und östlich von Alexander Township. Mit Ausnahme eines kleinen Gebietes in der nordöstlichen Ecke geschieht die Entwässerung durch die Nebenflüßchen des Shadeflußes, eines Flußes, welcher in Olive Township, Meigs County, in den Ohiofluß sich ergießt. Das Township ist im Allgemeinen hügelig. Viele der Wasserläufe haben ihre Kanäle bis unterhalb der Pomeroy-Kohlenschichte ausgewaschen und diese Kohle ist im Allgemeinen zugänglich. Ungefähr 25 Fuß über der Pomeroy-Kohle befindet sich eine andere Kohlenschichte, welche in diesem und in Alexander Township eine locale Entwicklung besitzt, aber an keinem anderen Orte beobachtet worden ist. Folgendes ist ein Durchschnitt, welcher auf dem Lande von Philip Haning in Section 32, aufgenommen wurde:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein, gesehen	25	0
2.	Sandstein, uneben geschichtet, zeigt Theil eines verkieselten Baumstammes in der Lagerung	5	0
3.	Blauer Schieferthon mit Kohlenpflanzen	5	0
4.	Kohle, angeblich 18 Zoll mächtig	1	6
5.	Schieferthone mit Kalksteinknollen	25	0
6.	Pomeroy Kohle	3	0
7.	Schieferthon und Thon	12	0

Siehe Durchschnitt Nr. 26 auf Karte VIII.

Obiger Durchschnitt besitzt großes Interesse, indem er die Lage eines versteinerten Holzstammes zeigt. Diese Stämme werden sehr häufig an den oberen Zweigen des Shadeflußes, in den Betten der Wasserläufe liegend, gefunden.

Große Mengen, selbst Tonnen, von Exemplaren verkieselten Holzes vom Shadefluß wurden gesammelt, um Sammlungen in verschiedenen Theilen des Landes zu bereichern. Eine sehr genaue Untersuchung desselben ist bis jetzt, sofern mir bekannt ist, noch nicht gemacht worden. Herr Leo Lesquereux ist gegenwärtig mit deren Studium beschäftigt und werden die Ergebnisse seines Studiums sehr interessant und werthvoll sein. Ohne Zweifel gibt es viele Holzarten und, wenn Proben für die microscopische Untersuchung genügend zugerichtet werden, so werden die Structurverschiedenheiten noch auffälliger hervortreten. Herr Lesquereux glaubt, daß Bruchstücke der Stämme sowohl in den Schieferthonen zwischen den zwei Kohlenschichten, wie auch in dem Sandstein über der oberen Kohlenschichte, in welcher ich dieselben gefunden habe, angetroffen werden. In Folge wiederholter Besuche dieser Gegend bin ich zu der Ansicht gekommen, daß die Bäume, nachdem sie herumgetrieben worden und viele derselben theilweise verfault waren, in den Sand begraben wurden und während sie so vergraben waren, wurden sie langsam in Kiesel (sile), welcher von der Kieselerde, — wahrscheinlich vom Sand des Sandsteins, — herrührte, umgewandelt. Das Stammstück, welches an seinen Lagerungsort auf der Haning-Farm gesehen wird, war

mehr als zur Hälfte abgefault, ehe es verkieselt wurde. Es liegt in horizontaler Lage im Sandstein und die falsche Schichtung des Sandsteins um dasselbe, bekundet das Rollen von Wellen über einen sandigen Strand.

Eine der interessantesten Versteinerungen des Shadeflußes ist eine eigenthümliche Scheibe (disc), welche häufig drei oder vier Fuß im Durchmesser hat, aus einer Masse abgeplatteter Wurzelfasern besteht und einigermaßen denen von Stigmaria ähnlich sieht. Diese Wurzelfasern strahlen radienförmig von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt aus und wuchsen ohne Zweifel in einem dichten Bündel um den Psaronius-Baum. Der Baum ist aber in der Regel verschwunden, wobei er entweder einen Hohlraum in der Mitte der Scheibe oder eine Vertiefung auf der oberen und unteren Fläche der Scheibe zurückgelassen hat. Vor vielen Jahren fand ich eine dieser Scheiben, welche die Ueberreste des centralen Stammes zeigt. Der Baum war umgefallen und hatte augenscheinlich auf die Masse der Wurzelfasern der einen Seite gedrückt und ist in dieser Lage zum Theil weggefault, ehe das Ganze verkieselt worden ist.

Am Long Run finden wir zwei Kohlenschichten ungefähr 25 Fuß von einander getrennt. Diese sieht man auf dem Durchschnitt Nr. 27, Karte VIII.

Unter der unteren oder Pomeroy-Schichte beobachtete ich 12 Fuß Schieferthone und unter diesen wenigstens 40 Fuß Sandstein. Auch ein sehr schwerer Sandstein befindet sich über der oberen Kohlenschichte. Meilen entlang hat der Long Run seinen Kanal in den unteren Sandstein gewaschen und die Landstraße, welche das Bett des Wasserlaufes einhält, zieht sich durch eine der schönsten und romantischsten Schluchten, welche im Staate zu finden sind. In der Regel bildet das Gestein auf jeder Seite senkrechte Wände von 20 bis 40 Fuß Höhe, von welchen Schierlingstannen (hemlocks) überhängen. Farnkräuter wachsen von großer Ueppigkeit und Schönheit in dieser feuchten und schattigen Schlucht. Gelegentlich sieht man in dem Bett der Wasserläufe Bruchstücke verkieselter Bäume, welche wahrscheinlich von dem zerfallenden Sandstein, welcher über der Kohle lagert, stammen. Obgleich ich die Felsenwände der Flüßchen, welche von dem unteren Sandstein gebildet werden, sorgfältig untersucht habe, so habe ich doch niemals verkieseltes Holz in denselben vorkommend gefunden.

Alexander Township.

Dieses liegt direct südlich von Athens Township und wird vorwiegend durch den Margaret's Creek und seinen Nebenflüßchen entwässert. Am südlichen und südöstlichen Rande fließt das Wasser in den Shadefluß. Die Thäler, welche der Margaret's Creek und seine Nebenflüßchen bilden, sind in der Regel breit und besitzen große Schönheit; einige der schönsten Farmen des County's liegen in diesem Township. Die Breite dieser Thäler ist den weichen Schieferthonen, welche zum großen Theil die Schichten dieser Gegend bilden, zuzuschreiben. Da dieselben leicht weggewaschen werden können, so hatten die oberflächlichen Gewässer während der langen Zeiträume verhältnißmäßig leichtes Werk, die Hügel zu ebnen. In den Hügelflächen findet sich nicht genug Kalkstein, um dem Boden dauernde Fruchtbarkeit mitzutheilen, es müssen deßwegen künstliche Mittel angewendet werden; wo aber eine sorgfältige und verständige Landwirthschaft getrieben worden ist, da sind die Farmen sehr ergiebig und bieten die schönsten Wiesen und Weiden.

Der beste Führer zu den geologischen Formationen in Alexander Township ist der fossiliferous Kalstein, — das Aequivalent des Ames-Kalksteins, — welcher gut entwickelt ist und überall ungefähr 140 Fuß unter der Pomeroy-Schichte vorkommt. Ungefähr 25 Fuß, nach Augenmaß, unter diesem Kalkstein befindet sich eine Kohlenschichte, welche an einigen Orten für den Bedarf der Umgegend abgebaut worden ist. Diese Schichte erstreckt sich durch die Counties Morgan, Muskingum und Guernsey. Auf Samuel Wines' Eigenthum, Lot 4, Section 22 und 23, fand man die Kohlenschichte 1 Fuß 6 Zoll mächtig. Darüber befinden sich 4 Fuß sandigen, bituminösen Schieferthons, welcher fossile Meeresthiere, aber nicht gut präservirt, enthält. Zwanzig Fuß über dem schwarzen Schieferthon ist ein fossiliferous Kalkstein, der Ames-Kalkstein. Unter der Kohle sind 20 Fuß schmutzfarbener Schieferthone gesehen worden. (Wegen des Platzes der Wines' Kohle sehe man Durchschnitt 16 auf Karte VIII.) Wo die Thäler tief genug sind, muß ein anderer Kalkstein ungefähr 85 Fuß unter dem obenerwähnten gefunden werden. Diesen sieht man häufig in Lee Township, wie auch in Athens Township. Es ist der untere oder Cambridge-Kalkstein, welcher häufig in Kiesel (Flint) übergeht. Stellenweise ist darunter ein Theil der Schichte Kiesel, während der obere Kalkstein ist. Ein großer Theil der Schichte zeigt eine Verbindung der beiden und ist kalkig-kieselig (calcareo-silicious). Sowohl der Kalkstein, als auch der Kiesel enthalten Fossilien. Der Kiesel (Feuerstein) bricht in rechtwinkeligen Blöcken und verwendet man dieselben zu Thürschwellen und ähnlichen Zwecken. Dr. Hildreth erwähnt in den alten geologischen Berichten dieses Kiesels. Er darf nicht mit dem Vinton County Mühlsteinquarz (buhr) oder Kiesel (flint) verwechselt werden. Letzterer liegt ungefähr 200 Fuß höher in der geologischen Serie. Der Kiesel in Lee Township erlangt, wie Herr John Brown von Athens mittheilt, stellenweise eine Mächtigkeit von 6 Fuß. Im Allgemeinen ist das Land des Townships zu niedrig, um die Pomeroy-Kohlenschichte, welche ungefähr 140 Fuß über dem oberen oder Ames-Kalkstein lagert, zu enthalten.

Auf einer hohen Hügelkuppe in Lot 4, Section 26, finden wir auf dem Lande, welches dem Oberst Isaac Stanley gehört, eine Blüthe der Pomeroy-Schichte und noch 27 Fuß höher oben eine weitere Kohlenblüthe. Diese correspondiren mit Maßen, welche in Lodi Township erhalten wurden.

Der gesammte Durchschnitt an diesem Punkte ist folgendermaßen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, auf dem Gipfel der Kuppe	20	0
2.	Kohlenblüthe	...	...
3.	Schieferthon mit knolligem Kalkstein	27	0
4.	Blüthe der Pomeroy-Kohle	...	...
5.	Zwischenliegendes, im Einzelnen nicht gesehen, jedoch zumeist gelber Schieferthon	145	0
6.	Ames Kalkstein, fossiliferous	2 bis 3	0

Siehe Durchschnitt Nr. 22 auf Karte VIII.

Die Hügelkuppe ist sehr hoch und gewährt eine große Rundschau. Natürlicherweise läuft die Landstraße über den Gipfel derselben! Die östliche Neigung bringt diese Kohlen-Gruppe etwas tiefer in den hohen Hügeln, welche die Gewässer der Margaret's Creek von denen des Schade Flusses scheiden. In diesen Hügeln wird der

Sandstein, von dem wir nur 20 Fuß auf der letzterwähnten hohen Hügelkuppe gesehen haben, sehr mächtig.

Diesen Sandstein sieht man gut auf der Heimathsfarm des Obersten Stanley in Section 16. Eine Kohlenblüthe wurde unter diesem Sandstein beobachtet. Dies ist wahrscheinlich die obere Kohle; die Pomeroy-Kohlenschichte sollte von 25 bis 30 Fuß darunter gefunden werden. In dieser ganzen Gegend muß der Ames Kalkstein der Führer zu der Pomeroy-Kohle sein; denselben findet man über einem sehr großen Gebiet von 140 bis 145 Fuß in senkrechter Richtung unter dieser Kohlenschichte.

Auf dem Lande von Henry Logan in Section 10 wurde die Kohlenschichte angebrochen; beim Messen fand man, daß sie 3 Fuß 8 Zoll mächtig ist. Sie wird von Schiefer überlagert. Die Kohle scheint von guter Qualität zu sein. Den Platz dieser Kohle sieht man im Durchschnitt Nr. 23 auf Karte VIII. Diese Kohle wird für die Pomeroy-Kohle gehalten, welcher sie sicherlich in ihren physikalischen Eigenschaften gleicht. Es fanden sich keine Entblößungen irgend welcher verwandter Schichten; es war daher unmöglich, die Frage mit Sicherheit zu beantworten; ich hege jedoch keinen Zweifel, daß es die Pomeroy-Schichte ist. Sicherlich zieht sich die Kohlenschichte durch die Hügelreihe nach den Thälern der Nebenflüßchen des Schade Flußes.

Lee Township.

Dieses liegt westlich von Alexander und südlich von Waterloo Township. Die westliche Hälfte des Townships wird durch die Nebenflüsse des Racoon Creek entwässert, der östliche und nordöstliche Theil durch den Margaret's Creek nnd der südöstliche durch den Leading Creek. Diese verschiedenen divergirenden Gewässer haben ihren Ursprung nicht gemeinschaftlich auf einem hohen centralen Höhenzug, wie man im Voraus vermuthen sollte, sondern entspringen in dem mittleren Theil des Townships, wo das Land nicht hoch und längs gestreckt ist, sondern eine breite und wellige Oberfläche, welche in dieser Hinsicht für den Ackerbau gut geeignet ist, darbietet. Die allgemeine geologische Ausbreitung dieser Gegend ist in Schichten, welche von vielleicht 50 Fuß über dem Ames-Kalksteine bis 50 oder 60 Fuß unter den unteren oder kieseligen Kalkstein hinab sich erstrecken. Da die beiden Kalksteine ungefähr 85 bis 90 Fuß von einander entfernt liegen, so ergibt dies eine senkrechte Erstreckung von ungefähr 200 Fuß. Unglücklicherweise liefert diese Strecke sehr wenig gute Kohle. Nahe Albany ist eine dünne Schichte, deren Lage man auf ungefähr 25 Fuß unter dem oberen oder Ames-Kalkstein schätzt. Diese Schichte besitzt an einem Punkte, wo sie auf dem Lande des Hrn. Wines in Alexander Township, gerade östlich von der Townshipgrenze, gemessen wurde, nur 1 Fuß 6 Zoll Mächtigkeit. Diese Schichte wird in kleinem Maßstabe für den Bedarf der Umgegend abgebaut. Viel Kohle jedoch wird von Knox Township in Vinton County herbeigeschafft, welche aus einer Schichte gewonnen wird, die ich für das Aequivalent der Nelsonville-Schichte halte. Eine andere Kohlenschichte, ungefähr 50 Fuß über der Nelsonville-Kohlenschichte, wird im Bett des Rock Camp Run in Section 19, Waterloo Township, ein Weniges nördlich von der Nordgrenze von Lee Township, gefunden. Die Kohle liegt aber so niedrig, daß ich bezweifle, daß jener Theil des Rock Camp Thales innerhalb Lee Township tief genug ist, sie zu erreichen. Möglicherweise wird sie in den tiefen Thälern des Doughty und des Flint Run am äußersten Westrande des Townships gefunden. Es ist wahrschein-

lich, daß in allen diesen Thälern die Nelsonville= oder Mineral City=Kohlenschichte mittelst Schachte erreicht werden kann. Im östlichen Theil des Townships sah ich keine Hügel hoch genug, um die Pomeroy=Kohlenschichte aufnehmen zu können. Diese Schichte sieht man auf einer sehr hohen Kuppe (knob) ungefähr 4 Meilen nordöstlich von Albany. Sie befindet sich in Knox Township mehr als 400 Fuß in senkrechter Richtung über der Nelsonville=Schichte.

Es wird berichtet, daß nicht weit von Albany vor fast fünfzig Jahren Hr. Brown beim Graben eines Brunnens, nachdem derselbe durch 40 Fuß Boden, Thon u. s. w. gedrungen war, eine Lage vergrabener Pflanzenstoffe, welche aus Holz und schwarzem Moder bestanden, gefunden habe. Es ist wahrscheinlich, daß sich daselbst, — wie wir in Barlow, Washington County finden, — ein alter See befunden hatte und daß das Holz und die Pflanzenstoffe sich an seinem Ufer angehäuft hatten oder durch Sedimente unter das Wasser begraben wurden. Es ist Nichts vorhanden, was darauf hindeutet, daß wir daselbst die Ueberreste einer „Drift=Waldschichte", das geologische Aequivalent jener, welche von Prof. Orton im Drift von Montgomery County gefunden worden ist, vor uns haben. Das regelmäßige Drift reichte niemals so weit südöstlich, als dieser Punkt.

Carthage Township.

Dieses Township liegt direct südlich von Rome und östlich von Lodi Township. Der Hauptfluß, durch welchen es entwässert wird, ist der östliche Zweig des Shadeflusses. Im Osten und Norden fließen mehrere kleine Gewässer in den Hockingfluß. Das Township ist hügelig und die Gesteinsschichten bestehen zum großen Theil aus Sandsteinen und Schieferthonen. In Fraction 18 findet man im Bett eines Zweiges des Shadeflußes einen Kalkstein, welchen der Achtb. E. H. Moore für den gleichen hält, welcher nahe Savannah in Rome Township, an dem Ufer des Flußes gefunden wird. Vermuthlich sieht man denselben Kalkstein in den Sectionen 19 und 25. In diesen Sectionen befindet sich, wie Herr Ackley mittheilt „eine Kohlenschichte von 2 bis 3 Fuß Mächtigkeit unter einem schweren Sandstein. Von 30 bis 50 Fuß unter der Kohle findet man große Eisenerzknollen, unter denen ein mächtiges Kalksteinlager ist." In den Fractionen 18 und 30 ist eine Kohlenschichte, welche für den Bedarf der Umgegend abgebaut wird. Die Schichte ist, wie angegeben wird, 3 Fuß mächtig, wovon ein Fuß aus Cannelkohle besteht. Untersuchungen sind bis jetzt nicht gemacht worden, um den genauen Platz dieser Kohlenschichte in der stratigraphischen Serie festzustellen. Sie mag das Aequivalent einer dünnen Schichte sein, welche an der Marietta= und Cincinnati=Eisenbahn nahe Cutler Station in Decatur Township, Washington County, gefunden wird. Diese Schichte liegt ungefähr 200 Fuß über der Pomeroy Schichte.

Troy Township.

Dieses Township liegt in der äußersten südöstlichen Ecke des County's. Es ist das einzige Township der County's, welches den Ohiofluß berührt. Es wird vorwiegend durch den Hockingfluß und seinen kleineren Nebenflüssen entwässert. Dieser Fuß fließt einigermaßen diagonal durch das Township, wodurch er demselben zehn oder zwölf Meilen eines reichen alluvialen Thales gibt. Fügt man zu diesen noch drei oder vier Meilen des unmittelbaren Ohiothales, so finden wir, daß dieses

Township mit einem sehr großen Gebiete äußerst fruchtbaren Landes ausgestattet ist. Dies muß man als eine Entschädigung für den großen Mangel werthvoller Mineralien betrachten. Dieses Township liegt in einem geologischen Bezirk, welcher selten irgend welche werthvolle Kohlenschichten oder Eisenerzlager bietet. Zukünftig werden Nachforschungen angestellt werden in der Hoffnung, etwas von wirthschaftlichem Werthe zu finden.

Die Cumberland-Kohlenschichte, deren Platz ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy-Kohlenschichte ist, befindet sich ohne Zweifel in diesem Township unter dem Bett des Hockingflußes. Einhundert Fuß weiter oben ist eine andere Schichte, welche eine beträchtliche Ausbreitung durch den westlichen Theil von Washington County besitzt. Diese Schichte sollte sich in diesem Township zeigen. Noch weitere 135 Fuß höher trifft man auf eine weitere Schichte, welche in den Carthage Hügeln auftreten sollte. Die letztere Schichte findet man im östlichen Theil von Meigs County. Die beiden letzterwähnten Schichten sind in der Regel dünn und werden nirgends abgebaut, ausgenommen für den Bedarf der Umgegend.

Register von Athens County.

Karte VIII.

Nr.			
1.	Geologischer Durchschnitt,		zeigend die stratigraphische Lage der Nelsonville-Kohle in Section 4, Ward Township, Hocking County.
2.	"	"	auf dem Lande des Hrn. Newton, Section 11, Trimble Township.
3.	"	"	" von James Rutter, Section 10, Trimble Township.
4.	"	"	" von L. Weethee, Mount Auburn, Section 18, Dover Township.
5.	"	"	in Section 18, Dover Township.
6.	"	"	„Rock Rifle Run", Athens Township.
7.	"	"	in Section 1, Waterloo Township.
8.	"	"	auf dem Lande von James Rice, Section 11, Ames Township.
9.	"	"	am Ostzweig des Rock Camp Run, Section 19, Waterloo Township.
10.	"	"	vom Höhenzug in Section 23 hinab zum Marietta Run, Berne Tp.
11.	"	"	auf dem Lande von W. C. Foster, Section 6, Knox Tp., Vinton Co.
12.	"	"	bei Warren Wickham's, Mündung des Marietta Run, Berne Tp.
13.	"	"	auf dem Lande von Thomas Laughlin, auf dem Höhenzug südlich von
14.	"	"	Pruden's Kohlenbank, Canaan Township.
15.	"	"	am Federal Creek, ein Weniges unterhalb der Mündung des Marietta Run, Berne Township.
16.	"	"	auf dem Lande von Samuel Wines, Lot 4, Alexander Township.
17.	"	"	Major Aug. Norton's Kohlenbank, 1½ Meile östlich von Athens, einschließend.
18.	"	"	am Big Run, 3 Meilen östlich von der Station, Rome Township, und hinauf nach Cutler Station, Decatur Washington County.
19.	"	"	vom Gipfel des Pilger Tunnel-Hügels westwärts, Canaan Township.
20.	"	"	von der Federal Creek Eisenbahnbrücke nach New England Station, Rome Township.
21.	"	"	vier Meilen östlich von der Big Run Station.
22.	"	"	auf dem Lande von Oberst Isaac Stanley, Lot 4, Section 26, Alexander Township.
23.	"	"	auf dem Lande von Henry Logan, Section 10, Alexander Township.
24.	"	"	" von Philipp Totnan, Section 12, Rome Township.
25.	"	"	an der Cutler Station, Decatur, Washington County.
26.	"	"	auf dem Lande von Philipp Haning, Section 32, Lodi Township.
27.	"	"	am Long Run, Lodi Township.

Zehntes Kapitel.

Bericht über Morgan County.

Dieses County liegt am Muskingumfluß zwischen den Counties Muskingum und Washington und befindet sich gänzlich innerhalb der Kohlenfelder. Die Oberfläche wird durch den Muskingumfluß und seinen Nebenflüssen entwässert, mit Ausnahme eines beschränkten Flächenraumes in dem südwestlichen Theil des County's, welcher im Quellgebiet des Federal und Sunday Creek, Nebenflüssen des Hockingflußes, liegt. Das Land ist hügelig, der Boden aber im Allgemeinen ausgezeichnet und für die meisten Arten der Landwirthschaft geeignet. Wie im weiteren Verlauf gezeigt werden wird, ist das County gut versehen mit Kalkstein, welcher in hohem Grade zu dessen Fruchtbarkeit beiträgt. Die Kohlenschichten sind: die Pomeroy-Schichte, welche in sehr starker und schöner Entwicklung in den Townships Homer und Marion vorkommt — die Cumberland-Schichte, welche, wenngleich im Allgemeinen schwach, eine weite Verbreitung im County besitzt, — eine Schichte 120 Fuß über der Cumberland-Schichte und eine weitere noch 100 Fuß höher oben. An einer Stelle wurde eine dünne Kohlenschichte 73 Fuß unter der Pomeroy-Schichte gefunden. Die Kohlenschichten, welche unmittelbar am Muskingumfluß gefunden werden, sind unglücklicherweise im Allgemeinen schwach.

Sollte eine Eisenbahn nach den Perry County Kohlenfeldern gebaut werden, so könnte billiges Brennmaterial erlangt werden und Fabriken würden in großer Zahl bei Malta, McConnelsville anderen Punkten am Muskingumfluß errichtet werden. Könnte das Thal der Sharp's Fork des Federal Creek in den Townships Homer und Marion, mittelst einer Eisenbahn erreicht werden, so könnte ein hinreichender Vorrath von Kohlen aus dieser Richtung bezogen werden. Für eine Eisenschmelze würde letztere Kohle wahrscheinlich nicht so gut sich eignen, als die Perry County Kohle, doch den meisten Zwecken würde sie sehr gut entsprechen.

Was dem County am meisten fehlt, sind Eisenbahnen. Die Salzgewinnung könnte beinahe unbegrenzt vermehrt werden, wenn die Erleichterungen für den Transport des Brennmateriales zu den Eindampföfen und des gewonnenen Salzes nach den

Märkten vermehrt werden würden. Mit genügenden Transportmitteln von den Townships Homer und Marion könnten große Mengen Salzes mit großem Gewinn hergestellt werden, indem die Federal Creek- oder Pomeroy-Kohlenschichte einen unbeschränkten Vorrath billigen Brennmateriales liefert. Eine Eisenbahn, welche diese Townships erreicht, würde auch zu einer größeren Petroleumsproduction anregen.

Salz ist eines der wichtigsten Erzeugnisse des County's. Schlägt man die Karte gruppirter Durchschnitte nach, so ersieht man, daß der geologische Horizont der Pomeroy-Kohlenschichte eine große Verbreitung im County hat. Bei Pomeroy findet man die beste Salzlake ungefähr 1000 Fuß unter dieser Kohlenschichte in den Sandsteinschichten der oberen Waverly-Gruppe. Dies ist die tiefste Formation, in welche es nothwendig ist, die Salzbrunnen zu bohren; diese wohlbekannte salzführende Gruppe ist in beinahe allen Theilen des County's zugänglich. Somit ist das Salz producirende Gebiet sehr groß. In den Counties Washington und Noble wird Salzlake in den Sandsteinen, welche zwischen die Gesteine der Kohlenformation gelagert sind, erlangt und dementsprechend näher der Oberfläche; es ist höchst wahrscheinlich, daß das Gleiche in Morgan County der Fall ist. Die Untersuchungen der geologischen und chemischen Fragen, welche mit dem Vorkommen und der Production von Salz im zweiten geologischen District verbunden sind, werden für einen späteren Band vorbehalten. Ohne Zweifel gibt es große Vorräthe Kohlenöls unter der Oberfläche mehrer Townships. Die eingehendere Besprechung der enthaltenden Districte des Staates wird gleichfalls für einen anderen Band aufgespart.

York Township.

Dieses Township liegt in der äußersten nordwestlichen Ecke des County's. Nahe der westlichen Grenze des Townships, beinahe westlich von Deaverstown finden wir in dem niederen Thal des Black's Fork des Moxahala Creek die obere New Lexington- oder Straitsville-Kohlenschichte. Die Entblößung an diesem Orte ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	10	0
2.	Schieferige Kohle	0	4
3.	Thon	0	3
4.	Kohle	1	4
5.	Schiefer	0	1
6.	Kohle	2	6

Die Kohlenschichte wird an diesem Orte abgebaut und liefert dieselbe, soweit als beobachtet wurde, eine ausgezeichnete Qualität Kohle. Es bot sich keine Gelegenheit festzustellen, ob die untere New Lexington-Kohlenschichte, deren Platz von 25 bis 30 Fuß tiefer unten ist, hier vorhanden. Durch Bohren kann dies leicht festgestellt werden. Der Platz der Hildreth's kalkig-kieseligen Schichte ist ungefähr 160 Fuß über der oberen New Lexington-Kohlenschichte. Ein Durchschnitt wurde in Section 29, nahe der Mitte von York Township genommen; derselbe ist, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	2 bis 4	0
2.	Nicht entblößt	12	0
3.	Sandstein, wird gebrochen	8	0
4.	Nicht entblößt	62	0
5.	Conglomerat mit feinen Quarzkieseln	10	0
6.	Kalkstein	3	0
7.	Nicht entblößt	138	0
8.	Kalkstein, fossiliferous, Ames Kalkstein	1 bis 5	0
9.	Nicht entblößt	130	0
10.	Hildreth's kalkig-kieseliges Gestein	2 bis 10	0

Siehe Durchschnitt Nr. 1 auf Karte IX.

Der Sandstein, Nr. 3, dieses Durchschnittes hat eine beträchtliche Verbreitung und wird bei Triadelphia in Deerfield Township, wo derselbe sehr geschätzt wird, gebrochen. Die Kohlenschichten, welche an anderen Orten über der oberen New Lexington-Kohlenschichte liegen, sind bis jetzt noch niemals in diesem Township gefunden worden. Es ist möglich, daß späterhin einige entdeckt werden, indem Nachforschungen auf deren zugehörigen Horizont angestellt werden. Die Alexander-Schichte von Muskingum County befindet sich ungefähr 80 Fuß über der New Lexington-Schichte. Die Pomeroy-Schichte liegt ungefähr 150 über dem Ames fossiliferous Kalkstein.

Deerfield Township.

Dieselbe Armuth an Kohlen, welche wir in York Township beobachtet haben, scheint auch in diesem Township zu herrschen. Der Ames-Kalkstein wurde gesehen und darüber die zwei Ablagerungen von Kalkstein, welche im Durchschnitt von York Township enthalten sind; aber Kohlen wurden auf den Horizonten, auf welchen sie an anderen Orten beobachtet wurden, nicht entdeckt. Die oberen Kalksteine sind gut entwickelt und wirken düngend auf den Boden ein.

Union Township.

In Section 2 iu diesem Township und in Section 16 wurde folgender vereinigter Durchschnitt erhalten; der untere Theil wurde aus Aufzeichnungen von Oelbrunnenbohrungen zusammengestellt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Kohle, Pomeroy-Schichte	2	0
3.	Thonunterlage, nicht gemessen	...	...
4.	Nicht entblößt	120	0
5.	Schieferthon	25	0
6.	Fossiliferous Kalkstein	2	0
7.	Schieferthon	4	0
8.	Sandstein	5	0
9.	Schieferthon	15	0
10.	Kohle	0	8
11.	Schieferthon	14	0
12.	Kalkstein	1	8
13.	Weicher Sandstein, Oelgestein	11 bis 15	0

Siehe Durchschnitt Nr. 2 auf Karte IX.

Mehrere Oelbrunnen sind im Thal des Buck Run, einem Zweig des Wolf Creek gebohrt worden. Es wird berichtet, daß ölführendes Gestein in der Tiefe von ungefähr 100 Fuß unter der Thaloberfläche erreicht worden sei. Als dieselben neu gebohrt waren, war das Ergebniß beträchtlich. Als Herr Gilbert die Brunnen besuchte, wurden nur drei mittelst Dampmaschinen gepumpt. Der Ertrag beläuft sich, wie mitgetheilt wurde, auf 3 bis 5 Faß per Tag. Mehrere Brunnen werden in Pausen mit der Hand gepumpt. Das Oel wird daselbst in einem Gestein gefunden, welches ungefähr 40 Fuß höher liegt, als auf der Joy Farm in Homer Townspip. Der Achtb. Herr Stanton von McConelsville meldet, daß die Oel Production am Buck Run während 3 Monate, beginnend am 1 Januar 1871, 1,086 Fuß betragen habe. In Section 16, in Union Township, wurde folgender geologische Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Fossiliferous Kalkstein	2	0
2.	Blätteriger Sandstein	25	0
3.	Bituminöser Schieferthon	0	6
4.	Kohle	0	6

Dies ist im Thal des östlichen Zweiges des Sunday Creek. Vor vielen Jahren besuchte ich die Farm des Ehrw. J. P. Weethee in diesem Thale und fand schöne Oelquellen unter einem blauen Sandstein, ungefähr 50 Fuß unter dem Ames-Kalkstein, hervorspringen. Brunnen, welche zu jener Zeit in dieser Gegend nach Oel gebohrt wurden, waren erfolglos.

Folgender Durchschnitt wurde nahe Ringgold in Section 21 genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	3	0
2.	Nicht entblößt	45	0
3.	Kohle, Pomeroy-Schichte, angebliche Mächtigkeit	3	0
4.	Nicht entblößt	50	0
5.	Grober Sandstein	15	0
6.	Schieferthon	8	0
7.	Kohle	2	0
8.	Thonunterlage	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 3 auf Karte IX.

Homer Township.

Dieses Township ist in der südöstlichen Ecke des County's und wird durch die oberen Zweige des Federal-Creek entwässert. Der Boden ist reich, besonders in den Thälern.

Die Pomeroy-Kohlenschichte erstreckt sich durch das Township und ist überall sehr mächtig und werthvoll. Man kann sie stets ungefähr 140 Fuß über dem Ames fossiliferous Kalkstein antreffen.

Folgender Durchschnitt wurde auf dem Lande von J. Stinchcomb in Section 29 aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
2.	Nicht entblößt	12	0
3.	Sandstein	6	0
4.	Thoniger Schieferthon	10	0
5.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0
6.	Feuerthon } Pomeroy-Schichte	1	0
7.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0
8.	Nicht entblößt	143	0
9.	Ames Kalkstein, fossiliferous	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 15 auf Karte IX.

Die Schichten über der Kohle wurden an der Shaner's Bank gesehen, sind aber in der Karte nicht wiedergegeben. Bei Shaner's mißt die obere Lage 4 Fuß 2 Zoll.

Bei Mountville in Section 17 wurde ein ähnlicher Durchschnitt angefertigt, ausgenommen, daß die Kohlenlage über der Feuerthonzwischenlage nicht gesehen worden ist.

In Section 34 wurde auf dem Lande des Hrn. Bishop folgender Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
2.	Nicht entblößt	27	0
3.	Kohle } Pomeroy-Schichte	3	0
4.	Thon mit Kohlenpflanzen } Pomeroy-Schichte	1	0
5.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	1
6.	Nicht entblößt	142	0
7.	Ames Kalkstein, fossiliferous	2	6

Ein Durchschnitt wurde eine Meile nördlich von Wrightsville auf Lot 6 aufgenommen, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein	6	0
2.	Nicht entblößt	27	0
3.	Lichtbrauner Kalkstein	2	0
4.	Nicht entblößt	19	0
5.	Grober Sandstein und Conglomerat	15	0
6.	Nicht entblößt	45	0
7.	Kalkstein, lichtbraun verwitternd	2	0
8.	Nicht gesehen	20	0
9.	Schieferthon	10	0
10.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	2
11.	Thon } Pomeroy-Schichte	1	0
12.	Kohle } Pomeroy-Schichte	3	10

Siehe Durchschnitt Nr. 20 auf Karte IX.

Folgender Durchschnitt wurde auf der Joy Farm in Section 2 gemacht:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	15	0
2.	Kohle (Pomeroy-Schichte) angegebene Mächtigkeit	3	6
3.	Nicht entblößt	147	0
4.	Ames Kalkstein, fossiliferous	1	0

Folgendes ist eine Aufzeichnung der Schichten, durch welche beim Bohren eines Oel-Brunnens auf derselben Farm gedrungen wurde:

		Fuß.	Zoll.
1.	Ames Kalkstein, fossiliferous	1	0
2.	Zwischenraum bis zum oberen Theil des Brunnens	8	0
	Oberer Theil des Brunnens	...	...
3.	Rother Schieferthon und Sandstein	48	0
4.	Blauer Schieferthon	4	0
5.	Blätteriger blauer Schieferthon	10	0
6.	Harter Sandstein	9	0
7.	Sandstein und Schieferthon	6	0
8.	Harter Sandstein, Oelgestein	13	0
9.	Schieferthon	9	0

Folgendes ist die Aufzeichnung eines anderen, auf dieser Farm gebohrten Brunnens:

		Fuß.	Zoll.
1.	Ames Kalkstein, fossiliferous	1	0
2.	Zwischenraum bis zum oberen Theil des Brunnens	9	0
	Oberer Theil des Brunnens.		
3.	Boden	6	0
4.	Blauer Thon-Schieferthon	50	0
5.	Blauer Sandstein	24	0
6.	Schwarzer Schieferthon	8	0
7.	Sandstein, Oelgestein	4	0

Dieses sogenannte Oelgestein (oil rock) auf dieser Farm ist, wie angegeben wird, ein grober Sandstein, beinahe ein Conglomerat. Die Spalten, welche das Oel enthalten, werden in diesem Gestein angetroffen, aber in der ersten Zeit des Oelgewinnens wurde Oel zuweilen in Schichten näher der Oberfläche gefunden. Es wurde uns mitgetheilt, daß stellenweise eine Kalksteinschichte von ein Fuß Mächtigkeit 69 Fuß unter dem Ames-Kalkstein gefunden worden sei. Die Oelmenge, welche in der Umgegend der Joy Farm im Jahr 1870 gewonnen wurde, beträgt, wie berichtet wurde, zwischen 5000 und 6000 Faß. Der ergiebigste Brunnen soll 10 Faß täglich produciren. Mehrere andere schwanken von 1 bis 3 Faß täglich.

In Section 1, in diesem Township, wurde folgender Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, mit weißem Thon eingelagert	8	0
2.	Nicht entblößt	100	0
3.	Blätteriger Sandstein	10	0
4.	Schieferthon	15	0
5.	Kalkstein	0	6
6.	Schieferthon mit Kalksteinknollen	20	0

		Fuß.	Zoll.
7.	Sandstein	2	0
8.	Lichtbrauner Kalkstein, löcherig	4	0
9.	Kohlenblüthe	...	...
10.	Dunkler Thon-Schieferthon	3	0
11.	Nicht entblößt	24	0
12.	Lichtbrauner Kalkstein, löcherig	1	0
13.	Nicht entblößt	12	0
14.	Sandstein	15	0
15.	Kohle gesehen } Pomeroy-Schichte	2	0
16.	Thon } Pomeroy-Schichte	1	0
17.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0

Die 55 Fuß über der Pomeroy-Schichte angetroffene Kohlenblüthe ist vielleicht nur ein Flecken eines bituminösen Schiefers oder Schieferthons. Niemals ist eine werthvolle Kohlenschichte auf diesem Horizont gefunden worden.

Marion Township.

Marion Township liegt direct östlich von Homer Township. Die Pomeroy-Kohlenschichte ist in der südwestlichen Ecke des Townships gut entwickelt.

Ein Durchschnitt wurde in Section 25 genommen, welcher folgende Schichten zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	20	0
2.	Nicht entblößt	110	0
3.	Kalkstein	2	0
4.	Nicht entblößt	17	0
5.	Lichtbrauner Kalkstein	1	0
6.	Nicht entblößt	18	0
7.	Kohlenblüthe	...	...
8.	Nicht entblößt	18	0
9.	Lichtbrauner und weißer Kalkstein	2	0
10.	Nicht entblößt	62	0
11.	Sandstein	10	0
12.	Pomeroy-Kohle, nicht gemessen	...	...

Folgender Durchschnitt ist in Section 26, in diesem Township, aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein mit zwischengeschichtetem Thon	30	0
2.	Schieferthon	10	0
3.	Kalkstein	2	0
4.	Nicht entblößt	57	0
5.	Sandstein und Conglomerat	10	0
6.	Blätteriger Sandstein	10	0
7.	Nicht entblößt	55	0
8.	Schieferthon	5	0
9.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0
10.	Thon } Pomeroy-Schichte	1	0
11.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	0

Ein Durchschnitt wurde in Section 19 aufgenommen, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	4	0
2.	Zumeist Schieferthon	50	0
3.	Sandstein und Conglomerat	12	0
4.	Blätteriger Sandstein	35	0
5.	Sandstein	10	0
6.	Schieferthon, zumeist	35	0
7.	Kohle, unterer Theil schieferig } Pomeroy-Schichte	4	0
8.	Thon } Pomeroy-Schichte	1	0
9.	Kohle } Pomeroy-Schichte	4	5
10.	Thonunterlage	3	0

Siehe Durchschnitt Nr. 21 auf Karte IX.

In diesem Durchschnitt wurde die obere Kohle nicht gesehen.

Die Pomeroy-Kohlenschichte wird an verschiedenen Orten im südlichen Theil dieses Townships abgebaut. An einer Stelle maß sie $8\frac{1}{2}$ Fuß Kohle, ausschließlich der Thonzwischenlage. Penn Township wird von dieser Gegend versorgt. Die Hauptgruben sind die der Herren Leak, Elliott und Edgerton. Die obere Kohlenschichte wird in der Regel nicht abgebaut. Die Qualität wird als nicht gänzlich gleich der unteren erachtet; von der unteren Kohle ist hinreichend vorhanden, um alle gegenwärtige Nachfrage zu decken. Die Kohle dieser ganzen Gegend eignet sich vorzüglich für Gebrauch in den Haushaltungen und zur Dampferzeugung. Dieselbe wurde noch nie zur Darstellung von Eisen oder Gas angewendet. Für diese Zwecke enthält sie vielleicht zu viel Schwefel. An keinem Orte ist die obere Kohlenschichte, welche ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy-Kohlenschichte sich befindet, abgebaut worden. Diese obere Kohle bildet eine wichtige Schichte in anderen Theilen dieses County's und in anderen Counties.

Ein Durchschnitt wurde zum Theil in Section 2 dieses Townships auf dem Lande von J. B. Metzcar und zum Theil in Wesley Township in Washington County aufgenommen, derselbe ist wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weicher Sandstein	20	0
2.	Nicht entblößt	30	0
3.	Schieferthon	10	0
4.	Cannelkohle	0	2
5.	Thon	0	4
6.	Kohle mit 1 Zoll Zwischenlage	2	8
7.	Thonunterlage, nicht gemessen	...	...
8.	Nicht entblößt	54	0
9.	Kohlenblüthe	...	...
10.	Nicht entblößt	60	0
11.	Kalkstein, weiß und lichtbraun	23	0
12.	Nicht entblößt	6	0
13.	Sandstein	1	0
14.	Schieferthon	6	0
15.	Kohle	0	11
16.	Kohle, schieferig	0	4
17.	Kohle	2	8
18.	Thonunterlage	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 22 auf Karte IX.

Beide Kohlenschichten dieses Townships sind abgebaut worden; die obere durch Herrn Metzcar mittelst Schürfen (stripping). Verschiedene Bänke sind in der unteren Schichte eröffnet und eine hinreichende Kohlenmenge für den Bedarf der Umgegend erzielt worden. Die untere Schichte ist die, welche sich ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy-Kohlenschichte befindet. Es ist die Cumberland-Schichte.

Penn Township.

Werthvolle Ablagerungen von Kohle konnten in diesem Township nicht gefunden werden. Spuren von der Schichte, welche ungefähr 150 Fuß über der Cumberland-Kohlenschichte sich befindet, wurden beobachtet, an keinem Orte aber erreicht, soweit als wir finden konnten, die Kohlenschichte eine abbauwürdige Mächtigkeit. Das Thal des Wolf Creek ist wahrscheinlich niedrig genug gelegen um die Cumberland-Schichte zu entblößen, nirgends aber wurde dieselbe, so fern uns bekannt wurde, angebrochen. Diese Schichte hat eine sehr geringe Entwicklung in Morgan County, westlich vom Muskingumfluß. Penn Township wird vorwiegend von der Pomeroy-Schichte in Marion Township mit Kohlen versorgt.

Malta Township.

Dieses Township liegt direct am Muskingumfluß. Gleich Penn Township ist es ungewöhnlich arm an Kohlen. Ein Durchschnitt wurde am Oil Spring Run in Section 32 genommen, welcher folgendes Verhalten zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	10	0
2.	Schieferthon	10	0
3.	Kalkstein, Ames Kalkstein, fossiliferous	1	0
4.	Schieferthon	20	0
5.	Sandstein	12	0
6.	Nicht entblößt	10	0
7.	Sandstein	30	0
8.	Schieferthon	10	0
9.	Sandstein	15	0
10.	Schieferthon	20	0
11.	Zumeist blätteriger Sandstein	15	0
12.	„Calcareo-silicious Gestein" (Hildreth's)	7	0
13.	Bituminöser Schieferthon	10	0

Siehe Durchschnitt Nr. 5 auf Karte IX.

In diesem Durchschnitt wurde keine Kohle entdeckt. In Muskingum County wurden östlich vom Muskingumfluß zwei Kohlenschichten in diesem senkrechten Raum angetroffen, obgleich nirgends von großer Mächtigkeit, vielleicht nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ Fuß. Die annähernde Lage des sogenannten "calcareo-silicious" „(kalkig-kieseligen) Gesteins" von Dr. Hildreth ist 150 Fuß über der oberen New Lexington- oder Straitsville-Kohlenschichte. Die Schichte in dieser Gegend darf nicht mit den davon verschiedenen Flint- oder Mühlsteinquarz- (buhr) Schichten, welche in anderen Counties gefunden werden, verwechselt werden. Es ist eine Schichte von verhältnißmäßig localer Entwicklung. Dr. Hildreth liefert in dem ersten geologischen Bericht (1838) folgende genaue und werthvolle Beschreibung:

„Wir finden dieses Gestein hoch in den Hügeln, besonders in Brush Creek Township, nahe der südwestlichen Ecke von Muskingum County. Daselbst nimmt es eine gelbliche Färbung und weichere Textur an und gleicht einem feinkörnigen, lichtbräunlichen Kalkstein. Dasselbe enthält die gewöhnlichen Fossilien, worunter Terebratula die am häufigsten vorkommenden sind. Eine kurze Strecke südlich, nahe der Nordgrenze von York Township, in Morgan County, sieht man es an seinem Lagerungsort; es liegt in regelmäßigen, auf einander folgenden Schichten und bildet ein Lager von 8 oder 9 Fuß Mächtigkeit. Von diesem Orte, welcher ungefähr zwei Meilen nördlich von Deavertown liegt, kann dasselbe den Island Run und Oil Run hinab zum Muskingumfluß und einem Punkt zwei Meilen oberhalb McConnelsville verfolgt werden; an letzterem Orte liegt es in der Höhe des Wasserspiegels während seines niederen Standes. Bei McConnelsville wird dieses Gestein beim Bohren nach Salzwasser in einer Tiefe von 110 Fuß unter dem Flußbett getroffen und findet man, daß es einen werthvollen und sicheren Führer bei allen Bohrungen unterhalb dieses Punktes abgibt. Das untere oder Hauptsalzgestein wird in einer Tiefe von ungefähr 650 Fuß unter dem calcareo-silicious Gestein — mit geringer Abweichung für eine Entfernung von 10 oder 12 Meilen thalabwärts oder auf so weit als Brunnen gebohrt wurden, — erreicht; dies ist ein Beweis, daß die dazwischenliegenden Schichten nur wenig in ihrer Gesammtmasse, — wenn sie überhaupt in ihrer individuellen Mächtigkeit es thun, — schwanken. Die Schichtenneigung ist in dieser Umgegend größer, als ich an irgend einem anderen Orte beobachtet habe. Dieses Gestein bildet bei den Campbell's Mühlen am Island Run, zwei Meilen vom Muskingumfluß, das Bett des Baches in Gestalt eines glatten regelmäßigen Bodens, über welchen das Wasser 15 Fuß fällt, indem es den dunklen bituminösen Schieferthon, welcher unter dem Gestein in einer Tiefe von fünf oder sechs Fuß lagert, weggewaschen hat. * * * * * Von Deavertown bis Campbell's Mühlen, einer Strecke von ungefähr 8 Meilen, findet eine Senkung von 250 Fuß und bis zum Fluß ungefähr 50 Fuß mehr statt."

Petroleum wurde in den Sectionen 21, 32 und 5 gefunden. Oelquellen gab es in dieser Gegend, dieselben haben dem Run (Rinnsal) seinen Namen verliehen. Die Oel führenden Schichten vom Buck Run in Union Township und am Sharp's Fork in Homer Township liegen in der geologischen Serie etwas höher, als die Gesteine, welche durch Brunnen, die im Thale des Oil Spring Run gebohrt wurden, durchdrungen worden sind. Es ist jedoch möglich, daß die ursprünglichen Quellen in letzterer Gegend ihr Oel von nahezu demselben Horizont bezogen haben. Salz wird in Malta Township gewonnen, aber die Besprechung der Salzbrunnen, der Salz führenden Gesteine und der Qualität und Concentration der Salklake wird für einen anderen Bericht vorbehalten.

Am Wolf Creek wurden 2 oder 3 Meilen südlich von Malta Oelbrunnen gebohrt und einige der Brunnen haben Oel gegeben.

Bloom Township.

Dieses Township liegt direct südlich vou den Townships Malta und Morgan.

Ein Durchschnitt wurde in Section 1 auf dem Lande von B. Sevall aufgenommen: dieser Durchschnitt zeigt folgende folgende Verhältnisse:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	2	0
2.	Schieferthon	4	0
3.	Kalkstein	2	0
4.	Schieferthon	2	0
5.	Kalkstein	3	0
6.	Schieferthon	10	0

		Fuß.	Zoll.
7.	Kalkstein	2	0
8.	Nicht entblößt	48	0
9.	Schieferthon	2	0
10.	Kohle } Cumberland-Schichte	0	6
11.	Schiefer } Cumberland-Schichte	0	1
12.	Kohle } Cumberland-Schichte	1	4
13.	Schiefer } Cumberland-Schichte	0	1
14.	Kohle } Cumberland-Schichte	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 8 auf Karte IX.

Die Kohle dieses Durchschnittes ist die Cumberland-Schichte oder diejenige, welche ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy-Kohlenschichte liegt. In der Regel besitzt sie eine Mächtigkeit von 3½ bis 4 Fuß und ist die einzige Kohlenschichte, welche im Township abgebaut wird.

Ein Durchschnitt ist am Mann's Fork der Meigs Creek in Secion 24 aufgenommen worden; derselbe ist wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	1	0
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kalkstein	2	0
4.	Thon und Schieferthon	4	0
5.	Kalkstein	2	0
6.	Nicht entblößt	92	0
7.	Kalkstein	2	0
8.	Nicht entblößt	54	0
9.	Kohlenblüthe, Cumberland-Schichte	...	...
10.	Nicht entblößt	5	0
11.	Kalkstein	3	0
12.	Nicht entblößt	145	0
13.	Blätteriger Sandstein	18	0
14.	Schieferthon	20	0
15.	Blätteriger Sandstein	20	0
16.	Schieferthon	27	0
17.	Kalkstein, Ames-Kalkstein, fossiliferous	1	6
18.	Bett des Baches.		

Siehe Durchschnitt Nr. 6 auf Karte IX.

Der Platz der Pomeroy-Kohlenschichte ist ungefähr 140 Fuß über dem Ames-Kalkstein. Entblößungen der Schichten kommen in dem Gebiet, in welchem obiger Durchschnitt genommen worden ist, nicht vor. Die Pomeroy-Schichte, welche in den Townships Homer und Marion so gut entwickelt ist, hat in diesem Theil des County's eine geringe Entwicklung und fehlt häufig gänzlich.

Auf dem Lande des Herrn Townsend in Section 26 ist folgender Durchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	2	0
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kalkstein	1	0
4.	Nicht entblößt	50	0
5.	Kohle, Cumberland-Schichte, nicht im Einzelnen gesehen, angeblich	3	6
6.	Thon	3	0
7.	Kalkstein	2	6

Siehe Durchschnitt Nr. 4 auf Karte IX.

Die Kohle hat Schieferthon als Bedeckung, welche häufig Schwierigkeiten wegen ihrer Schwäche beim Abbauen verursacht:

Ein anderer Durchschnitt, welcher in Section 26 aufgenommen worden ist, zeigt die Kohlenschichte deutlicher:

			Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein		3	0
2.	Nicht entblößt		54	0
3.	Schwarzer Schiefer		0	6
4.	Kohle	Cumberland-Schichte	1	9
5.	Schieferzwischenlage	Cumberland-Schichte	0	1
6.	Kohle	Cumberland-Schichte	2	0
7.	Thon		3	0
8.	Kalkstein, knollig		2	0

Gegen die südliche Grenze dieses Townships hin findet man an dem östlichen Ufer des Muskingumflußes einen einigermaßen merkwürdigen Felsen, welcher des „Teufels Theetisch" (devils tea table) genannt wird. Derselbe ähnelt etwas einer umgekehrten Pyramide; die Höhe wird auf 25 Fuß geschätzt. Derselbe befindet sich auf dem Gipfel eines Hügelrückens und ist einfach das Ueberbleibsel oder der Ausläufer einer Sandsteinschichte, welche auf Schieferthonen ruht. Die Schieferthone sind zerfallen und zum großen Theil entfernt worden, wie auch der untere oder weichere Theil des Sandfelsens. Das Werk des Zerfalles schreitet gegenwärtig vorwärts und vermuthlich wird ehe viele Jahre vergehen die schmale Basis der Pyramide nachgeben und der mächtige Felsblock wird auf der einen oder anderen Seite des schmalen Hügelrückens donnernd in das Thal hinunterstürzen. Viele große Massen desselben Sandsteins sind unterhöhlt worden und umgestürzt und liegen auf den Abhängen und an dem Fuße des Hügels. Weder Erdbeben, noch gewaltige Naturereignisse sind nothwendig, diese Thatsachen zu erklären.

Morgan Township.

Dieses ist ein kleines, schmales Township, welches dem östlichen Ufer des Muskingumflußes entlang liegt; es enthält McConnelsville, den Countysitz.

Ungefähr eine Meile nördlich von McConnelsville sind Kohlen der Cumberland-Schichte gegraben worden; zur Zeit unseres Besuches konnten jedoch keine Messungen vorgenommen werden. An diesem Orte ist eine beträchtliche Kohlenmenge für den Bedarf von McConnelsville gegraben worden. Es wurde angegeben, daß die Kohlenschichte eine Mächtigkeit von 20 bis 24 Zoll besitzt. Der Kohlenbedarf von

McConnelsville wird zum Theil aus den Blue Rock Gruben in Muskingum County bezogen. Edwin Sherwood's Salzwerke werden mit Kohlen, welche in der Nähe der Werke gegraben werden, versorgt. Die Werke liegen auf der östlichen Seite des Flußes, vier Meilen unterhalb McConnelsville.

Ein Schichtendurchschnitt wurde in Section 13, ungefähr eine halbe Meile südöstlich von McConnelsville, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	1	0
2.	Nicht entblößt	9	0
3.	Kalkstein	1	0
4.	Nicht entblößt	46	0
5.	Kalkstein	2	0
6.	Nicht entblößt	9	0
7.	Kalkstein	1	0
8.	Schieferthon	9	0
9.	Kalkstein	0	8
10.	Schieferthon	19	0
11.	Sandstein mit etwas Schieferthon	18	0
12.	Bituminöser Schieferthon und Schiefer, wahrscheinlich der Horizont der Cumberland Kohle	13	0
13.	Blätteriger Sandstein	30	0
14.	Kalkstein	2	0
15.	Schieferthon	18	0
16.	Spateisenstein (Siderit)	0	6
17.	Harter Thon	2	0
18.	Sandstein, stellenweise blätterig	24	0
18.	Schieferthon	10	0
20.	Sandsteine und Schieferthone	50	0

Siehe Durchschnitt Nr. 12 auf Karte IX.

Bristol Township.

Bristol Township liegt direct östlich von Bloom Township.

In Section 7 wurde nahe Airington folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	3	0
2.	Sandstein	15	0
3.	Nicht entblößt	25	0
4.	Kohlenblüthe	...	...
5.	Nicht entblößt	99	0
6.	Blätteriger Sandstein	15	0
7.	Schieferthon	6	0
8.	Kohle, Cumberland-Schichte, nur 2 Fuß gesehen	...	...
9.	Thon	3	0
10.	Kalkstein	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 7 auf Karte IX.

Die Cumberland-Kohlenschichte wurde nicht vollständig gesehen. Dieselbe ist in dieser Gegend im Allgemeinen von 3 bis 4 Fuß mächtig. Die Kohlenblüthe, welche

120 Fuß über der Cumberland-Schichte sich befindet, wird in diesem County im High Hill (hohen Hügel) von Meigs Township gefunden. Es ist ohne Zweifel dieselbe Schichte, als die im Eisenbahntunnel bei Barnesville in Belmont County vorkommende.

In Section 28 wurden in diesem Township nicht weit von Bristol folgende Schichten gefunden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	2	6
2.	Nicht entblößt	8	0
3.	Kalkstein	2	6
4.	Nicht entblößt	9	0
5.	Kalkstein	1	6
6.	Nicht entblößt	33	0
7.	Feinkörniger Sandstein, wird gebrochen	15	0
8.	Schieferthon	6	0
9.	Kohle, Cumberland-Schichte	3	8
10.	Thon	3	0
11.	Kalkstein	3	0
12.	Schieferthon	5	0
13.	Kalkstein	1	0
14.	Schieferthon	20	0

Siehe Durchschnitt Nr. 9 auf Karte IX.

Die Cumberland-Kohlenschichte wird in dieser Gegend abgebaut. Folgender Durchschnitt wurde in Section 36 genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	6	0
2.	Kohle } Cumberland-Schichte	1	2
3.	Schwarzer Schiefer } Cumberland-Schichte	0	6
4.	Kohle } Cumberland-Schichte	2	0
5.	Thon	2	0
6.	Knolliger Kalkstein	1	0
7.	Schieferthon	8	0
8.	Kalkstein	2	0
	Bett des Bear Run.		

In diesem Township wird keine Kohlenschichte, mit Ausnahme der Cumberland-Schichte, abgebaut. Die Blüthe einer anderen Schichte sieht man zuweilen 120 Fuß darüber, ist aber an keinem Orte angebrochen worden. Ohne Zweifel ist sie sehr schwach.

Meigsville Township.

Dieses Township liegt östlich von Morgan Township. Die westliche Hälfte des Townships liegt sehr hoch, indem sie den hohen Hügelrücken zwischen den Gewässern des Muskingumflußes und Meigs Creek einnimmt. Durchschnitte sind in diesem Theil des Townships nicht genommen worden. In Section 13 wurde nahe der östlichen Seite des Townships ein Durchschnitt genommen, welcher folgende Schichten aufweist:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	6	0
2.	Schieferthon	8	0
3.	Kalkstein	4	0
4.	Nicht entblößt	50	0
5.	Schieferthon	4	0
6.	Kohle, Cumberland-Schichte	3½ bis 4	0
7.	Thon	3	0
8.	Sandiger Kalkstein	2	0
9.	Zumeist blätteriger Sandstein	40	0
10.	Kalkstein	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 11 auf Karte IX.

Die Cumberland-Kohlenschichte wird in dieser Gegend abgebaut und versieht den localen Bedarf. Es wurden keine Entblößungen hoch genug gefunden, um die, 120 Fuß über der Cumberland-Schichte vorkommende Kohlenschichte zu enthüllen.

Windsor Township.

Dieses Township liegt direct südlich von Meigsville Township. In diesem Township macht der Muskingumfluß seine merkwürdigste Biegung, indem derselbe nach allen Richtungen der Windrose, nur nicht gerade nach Westen, fließt.

In Lot 1034 wurde nahe Hooksville ein Durchschnitt aufgenommen, welcher folgende Schichten enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Thon und Schieferthon	5	0
3.	Harter, blätteriger Sandstein	3	0
4.	Nicht entblößt	30	0
5.	Sandstein	8	0
6.	Schieferthon und Thon	9	0
7.	Kalkstein	1	0
8.	Blätteriger Sandstein, nicht gesehen	15	0
9.	Kalkstein, weißlich	6	0
10.	Schieferthon	6	0
11.	Kalkstein, weißlich	8	0
12.	Schieferthon	8	0
13.	Kalkstein, blauer	2	6
14.	Schieferthon	1	6
15.	Kalkstein	1	2
16.	Schieferthon	16	0
17.	Kohle, Cumberland-Schichte	2	0
18.	Thonunterlage	3	0
19.	Kalkstein	5	0
20.	Schieferthon	5	0
21.	Kalkstein	5	0
22.	Schieferthon	12	0
23.	Kalkstein	1	0
24.	Schieferthon	5	0
25.	Blätteriger Sandstein	8	0
26.	Schieferthon	9	0

		Fuß.	Zoll.
27.	Kalkstein	8	0
28.	Schieferthon	20	0
29.	Schwerer Sandstein, wird gebrochen	20	0
30.	Zwischenliegendes bis zum niederen Wasserstand des Muskingum	26	0

Siehe Durchschnitt Nr. 16 auf Karte IX.

Die Cumberland-Kohlenschichte wird daselbst abgebaut. Die obere Kohle wurde niemals angebrochen. Der Sandstein Nr. 29, des obigen Durchschnittes wird gebrochen und in Gesimse und Gekröne verarbeitet und besitzt einen guten Ruf. Dieser Durchschnitt zeigt eine ungewöhnliche Menge Kalkstein.

Ein anderer Durchschnitt ist am Carters Run, welcher ungefähr zwei Meilen unterhalb des Städtchens Windsor sich in den Muskingumfluß ergießt, aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, oben weiß, unten lichtbraun	9	0
2.	Zumeist Schieferthon	21	0
3.	Kohle, Cumberland-Schichte, angegeben zu	1	0
4.	Nicht gesehen	16	0
5.	Kalkstein, zum Theil lichtbraun	6	0
6.	Thoniger Schieferthon	6	0
7.	Zwischenliegendes bis zum Wasser des Muskingum	63	0

Siehe Durchschnitt Nr. 17 auf Karte IX.

In der Nähe von Roxbury, vier Meilen unterhalb des Städtchens Windsor, wurde folgender Durchschnitt genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	20	0
2.	Schieferthon	0	6
3.	Kohle	1½ bis 2	0
4.	Nicht entblößt	75	0
5.	Sandstein	10	0
6.	Kalkstein, theilweise lichtbraun	9	0
7.	Nicht entblößt	41	0
8.	Kalkstein, lichtbraun	3	0
9.	Zwischenliegendes bis zum Wasser des Muskingum	58	0

Siehe Durchschnitt Nr. 18 auf Karte IX.

Der Platz der Cumberland-Kohle ist in dem nicht entblößten Raum (Nr. 7) des obigen Durchschnittes.

Auf Lot Nr. 64, in diesem Township, ist am Olney's Run folgender Durchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	15	0
2.	Nicht entblößt	20	0
3.	Kalkstein	12	0
4.	Schieferthon	9	0
5.	Kalkstein	6	0

		Fuß.	Zoll.
6.	Schieferthon	27	0
7.	Kohle, sehr schieferig	2	0
8.	Nicht gesehen	3	0
9.	Kalkstein	8	0
10.	Nicht entblößt	16	0
11.	Blätteriger Sandstein	8	0
12.	Kalkstein	2	0
13.	Schieferthon	8	0
14.	Kalkstein	2	0
15.	Harter, blätteriger Sandstein	40	0
16.	Schieferthon	9	0
17.	Kohle	1	0
18.	Thonunterlage	1	0

Siehe Durchschnitt Nr. 19 auf Karte IX.

In diesem Township gibt es Kalksteine in reicher Menge. Einige der Schichten sind theilweise Magnesia haltig und ein sorgfältiges Nachforschen möchte Lager werthvollen Cementkalksteins auffinden lassen. Durch sorgfältige Auswahl des Steins wird ein sehr schöner weißer Kalk in diesem Township erzeugt.

Folgender Durchschnitt ist eine Meile westlich von dem Städtchen Windsor aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, gute Qualität	1	6
2.	Harter Magnesia-Kalkstein	1	6
3.	Kalkstein, obere 8 Zoll von guter Qualität	2	2
4.	Magnesia-Kalkstein, weiß	0	10
5.	Kalkstein, gute Qualität	0	6
6.	Magnesia-Kalkstein, weiß	1	0
7.	Kalkstein, gute Qualität	1	0
8.	Magnesia-Kalkstein, verwittert weiß	1	6
9.	Thon	0	8
10.	Kalkstein, obere 1 Fuß 6 Zoll gut	2	0
11.	Magnesia-Kalkstein	1	3
12.	Schieferthon, vorwiegend	10	0
13.	Kalkstein, lichtbrauner	2	0
14.	Schieferthon	20	0

Siehe Durchschnitt Nr. 14 auf Karte IX.

Centre Township.

Dieses Township liegt in der südöstlichen Ecke des County's und direct östlich von Meigsville Township. Dasselbe wird durch den Olive-Green Creek entwässert. Die Hügel sind hoch und enthalten mehrere Kalksteinlager. Die Hauptentwicklung der Kohle findet sich im Thale des Olive Green Creek im südöstlichen Theil des Townships. Ein geologischer Durchschnitt wurde in Section 29 aufgenommen, welcher folgende Schichten zeigt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	4	0
2.	Nicht entblößt	30	0
3.	Kalkstein	3	0
4.	Schieferthon	18	0
5.	Kohle, angeblich von 1 Fuß bis	3	0

Diese Kohle wurde in sehr beschränktem Maßstabe abgebaut.

In Noble County besitzt diese Kohlenschichte bei Keith's Mühle, in der Ecke von Jackson Township, 3½ Fuß Mächtigkeit und wird für den örtlichen Bedarf abgebaut.

In Section 5 von Centre Township ist folgender Schichtendurchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Nicht entblößt	154	0
3.	Kalkstein	4	0
4.	Schieferthon	8	0
5.	Kalkstein	3	0
6.	Nicht entblößt	30	0
7.	Kalkstein	1	0
8.	Schieferthon	20	0
9.	Kohle } Cumberland-Schichte	2	0
10.	Schwarzer Schiefer } Cumberland-Schichte	1	0
11.	Kohle } Cumberland-Schichte	1	0
12.	Thon	3	0
13.	Kalkstein	1	0
14.	Schieferthon	8	0
15.	Kalkstein	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 13 auf Karte IX.

Sofern als mir bekannt worden, ist die obere Kohlenschichte niemals angebrochen worden. Eine Kohlenschichte wird nahe diesem geologischen Niveau in Monroe County und an anderen Orten gefunden, wird aber nirgendswo als von vielem Werth erachtet. Die untere Kohle dieses Durchschnittes wird beträchtlich benützt.

Manchester Township.

Dieses Township liegt in der äußersten nordöstlichen Ecke des County's — und wird durch die Gewässer des Meigs und des Olive Green Creek entwässert.

Im südöstlichen Theil dieses Townships ist, — den Berichten gemäß — wenig Kohle gegraben worden. Kohlen werden aus den Bänken in Section 5 von Centre Township erhalten.

Bei Seeleyville, in Section 17 von Manchester Township, ist folgender Schichtendurchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Nicht entblößt	5	0
3.	Blätteriger Sandstein	20	0
4.	Nicht entblößt	136	0
5.	Kalkstein, bläulich	3	0

		Fuß.	Zoll.
6.	Nicht entblößt	8	0
7.	Kalkstein	2	0
8.	Nicht entblößt	49	0
9.	Kohle, Cumberland-Schichte	3	6
10.	Thon	3	0
11.	Knolliger Kalkstein	2	0
12.	Schieferthon	6	0
13.	Kalkstein	1	0
14.	Blauer sandiger Schieferthon	15	0

Siehe Durchschnitt Nr. 10 auf Karte IX.

Die Cumberland-Kohle findet man in dieser ganzen Gegend und wird dieselbe in geringem Maßstabe an vielen Orten abgebaut. Die obere Kohlenschichte ist, so fern wir erfahren konnten, niemals erforscht worden.

Register der Durchschnitte in Morgan County.

Karte IX.

Nr.			
1.	Geologischer	Durchschnitt,	in Section 29, York Township.
2.	"	"	vereinigter, in Section 2 und 16, Union Township.
3.	"	"	nahe Ringgold, in Section 21, Union Township.
4.	"	"	auf dem Lande des Hrn. Townsend, Section 26, Bloom Township.
5.	"	"	am Oil Spring Run, Section 32, Malta Township.
6.	"	"	am Mann's Fork des Meigs Creek, Section 24, Bloom Township.
7.	"	"	nahe Airington, Section 7, Bristol Township.
8.	"	"	in Section 1, Bloom Township.
9.	"	"	nicht fern von Bristol, in Section 28, Bristol Township.
10.	"	"	bei Seeleyville, Section 17, Manchester Township.
11.	"	"	in Section 13, Meigsville Township.
12.	"	"	½ Meile südöstlich von McConnelsville, Section 13, Morgan Tp.
13.	"	"	in Section 5, Centre Township.
14.	"	"	eine Meile westlich von Windsor, Windsor Township.
15.	"	"	in Section 29, Homer Township.
16.	"	"	in Lot 1034, Windsor Township.
17.	"	"	am Carter's Run, welcher 2 Meilen unterhalb Windsor in dem Muskingum sich ergießt, Windsor Township.
18.	"	"	nahe Roxbury, 4 Meilen unterhalb Windsor, Windsor Township.
19.	"	"	in Lot 64, Olney's Run, Windsor Township.
20.	"	"	in Lot 6, eine Meile nördlich von Wrightsville, Homer Township.

Zwölftes Kapitel.

Bericht über Muskingum County.

Nur jener Theil des County's, welcher südlich von der Central Ohio Eisenbahn liegt, gehört zum zweiten geologischen District.

In vieler Hinsicht ist dieses County für den Geologen eines der interessantesten in diesem District. Dasselbe bietet ein größeres senkrechtes Schichtengebiet, als irgend ein anderes County. Wenn wir von Licking County in das Thal des Lickingflusses hinabsteigen, finden wir, daß die Waverly-Sandsteingrupge nur leicht nach Südosten, wahrscheinlich nicht mehr als 10 oder 12 Fuß auf die Meile, sich senkt und in Folge dieser geringen Neigung finden wir ferner, daß das obere Glied der Gruppe, welches das, bei Black Hand gesehene Waverly-Conglomerat überlagert, bis in die Gegend von Pleasant Valley sich erstreckt, ehe es sich unter die Oberfläche begibt. Auf der Logan- oder oberen Waverly-Formation lagert die eigentliche Kohlenformation, welche sich von diesem Punkte bis zur östlichen Grenze des County's und darüber hinaus ausdehnt. Durch sorgfältig ausgeführte Messungen finden wir, daß wir, wie wir höher und höher in der Serie aufwärts steigen, bei dem Erreichen des Gipfels des High Hill (hohen Hügels) in Meigs Township eintausend und neunzig Fuß der Kohlen-Formationsschichten überstiegen haben. Eine andere interessante Thatsache wird uns im Thale des Jonathan's Creek, im Township von Newton, kund, nämlich das Vorkommen des Newtonville-Kalksteins, welcher an der Basis der Kohlenformation (coalmeasures) liegt. Der Newtonville Kalkstein ist das Aequivalent des Maxville Kalksteins, welcher bei Maxville, im südwestlichen Theil von Perry County, gefunden wird. Derselbe lagert stets auf dem Logan- oder oberen Waverly-Gestein oder in nächster Nähe zu demselben. Die Schichtenneigung von dem westlichen Rand des Kohlenfeldes im westlichen Theil von Perry County ist so gering, daß selbst der unterste Fuß der Kohlenformation nicht unterhalb des Wasserabflusses in dem tiefen Thal des Jonathan Creek gebracht wird. Oestlich vom Muskingumfluß ist, wie man in den Kohlengruben sieht, die Neigung größer. Aber nicht weit von der östlichen Grenze von Muskingum County finden wir stellenweise die Beweise einer umgekehrten Neigung. Wenn wir die Bahnlinie der Cincinnati und Muskingum Valley Ei-

senbahn von Westen aus verfolgen, finden wir bei Bremen die Logan- oder oberen Waverly-Schichten an dem Fuß aller Hügel, während wir uns am Tunnel östlich von New Lexington mehrere hundert Fuß hoch in der Kohlenformation befinden. Von Osten her finden wir zwischen der Eisenbahn und Newtonville in dem niederen Thale des Moxahala den Newtonville Kalkstein, welcher auf dem oberen Waverlygestein lagert. Wir schreiten somit auf dem Waverly-Gestein über mehrere hundert Fuß der Kohlenformation und wiederum hinab zu dem Waverlygestein. Der Newtonville Kalkstein ist eine der interessantesten Ablagerungen im Staate. Derselbe enthält viele characteristische Fossilien, durch welche seine Aequivalenz mit den unteren Kohlenkalksteinen des Westens bestimmt worden ist. Prof. Meek, welcher diese Fossilien untersucht hat, hält dieselben für identisch mit denjenigen, welche die Chester- und die St. Louis-Gruppe von Illinois und Missouri characterisiren.

In Muskingum County findet man im Allgemeinen kein deutlich gekennzeichnetes Conglomerat an der Basis der Kohlenformation. Das Conglomerat bei Black Hand, welches früher für ein Conglomerat der Kohlenformation gehalten worden ist, erweist sich als zur Waverly-Formation gehörend, wie bereits in früheren Berichten nachgewiesen worden ist. Dieses Waverly-Conglomerat ist eine gut markirte Unterabtheilung der Waverlygruppe und hat eine große Ausbreitung.

In Muskingum County treffen wir in größerer oder geringerer Entwickelung beinahe jede Hauptkohlenschichte des zweiten geologischen Districtes an. Viele Schichten, welche an anderen Orten mächtig sind, sind hier sehr schwach und andererseits finden wir in ein oder zwei Fällen Schichten, welche anderswo schwach sind, ungewöhnlich mächtig in diesem County. Dieser Zusammenhang der Schichten auf demselben Horizont zeigt, wie weit ausgebreitet die alten Kohlen producirenden Marschen (Sümpfe) gewesen sind. Die untersten Kohlenschichten, wovon drei in Jackson County vorkommen und die große Reinheit und hohen Werth besitzen, sind in Muskingum County nur durch bloße Kohlenspuren vertreten. Wir finden keine Kohlenschichte von großem Werthe, bis wir in der Serie aufwärts in die Nähe des Putnam Hill-Kalksteins gelangen; unter letzterem befindet sich eine Kohlenschichte, welche in der Regel schwach ist und häufig gänzlich fehlt, zuweilen aber zu einer guten abbauwürdigen Mächtigkeit anwächst. Dies ist die Kohle des Hrn. Porter in Hopewell Township, welche in dem ersten Jahresbericht beschrieben und in dem Durchschnitt Nr. 15 A auf der Karte Nr. X gruppirter Durchschnitte von Muskingum County wiedergegeben worden ist. Dieselbe Schichte hat in Salt Gum Hollow eine Mächtigkeit von 2 Fuß 6 Zoll, wie auf dem Durchschnitt Nr. 9 derselben Karte gezeigt ist.

Der Putnam Hill-Kalkstein wird im County überall auf seinem gehörigen geologischen Horizont angetroffen und bildet einen ausgezeichneten geologischen Führer, um die Lage von Schichten darüber und darunter zu finden.

Die nächste Kohlenschichte über dem Putnam Hill-Kalkstein, welche genügend mächtig ist, um abgebaut zu werden, ist jene, welche in Perry County die untere New Lexington-Schichte genannt wird. Es ist wahrscheinlich, daß die obere Kohlenschichte im Durchschnitt Nr. 15 auf Karte X diese Schichte ist. Fehler beim Messen können leicht gemacht werden und zunehmende Erfahrung in unserer stratigraphischen Arbeit zeigt, daß Kohlenschichten ihren geologischen Horizont mit äußerst auffallender Genauigkeit einhalten. Der Grund für diese Gleichförmigkeit wird in

einer Besprechung des Ursprungs unserer Kohlenschichten, welche in einem anderen Theil dieses Berichtes enthalten sein wird, angeführt werden. Die obere New Lexington-Kohlenschichte ist das Aequivalent der Nelsonville-Kohlenschichte und der großen Schichte bei Straitsville und im Thal des oberen Sunday Creek; in ihrer weiten Ausbreitung durch das südliche Ohio erleidet ihre Mächtigkeit und Qualität verschiedene Schwankungen. Sowohl die obere, als auch die untere New Lexington-Schichte wird in der Nähe von Zanesville abgebaut.

Höher oben finden wir nur Spuren der Norris- oder mittleren Schichte des Sunday Creek-Thales. Ueber dieser finden wir in der Alexander-Kohle den Repräsentanten einer weit verbreiteten Schichte. Die Alexander-Kohlenschichte ist an einigen Stellen mehr als 6 Fuß mächtig. In Brush Creek Township kommt eine Kohlenschichte 70 Fuß über der Alexander-Schichte vor, deren Mächtigkeit zu 4 Fuß angegeben wird, wie im Durchschnitt Nr. 25 der Karte zu sehen ist. In anderen Counties trifft man eine Schichte auf diesem Horizont an, welche aber an keinem Orte in Muskingum County gefunden worden ist. Ungefähr 50 Fuß höher, oder 120 Fuß über der Alexander-Schichte, ist eine gut ausgeprägte Kohlenschichte, welche stets ihren wahren Platz in der Serie einnimmt, in der Regel aber ziemlich schwach ist. Diese Schichte findet man in Guernsey County, aber nicht in Morgan County.

Ungefähr 45 Fuß höher befindet sich eine weitere Kohlenschichte, welche mächtig genug ist, um das Abbauen für den örtlichen Bedarf zu sichern; diese Schichte wird in mehreren Counties gefunden, ist aber im Allgemeinen ziemlich schwach. Diese liegt 25 oder 30 Fuß unter dem weitverbreiteten fossiliferous Kalkstein, welchen ich den Ames-Kalkstein genannt habe, nach Ames Township in Athens County, wo derselbe gut entwickelt und von Doctor Hildreth in den alten geologischen Berichten beschrieben worden ist. Dieser Kalkstein ist ungefähr 140 Fuß unter der Pomeroy-Kohlenschichte. Im südlichen Theil von Muskingum County ist die Pomeroy-Schichte dünn, wird aber in der Regel auf ihrem gehörigen Horizont angetroffen. Diese Schichte kann nach Südwesten bis Gallia County und nach Osten bis Bellair und Wheeling verfolgt werden; die Geologen von Pennsylvanien haben sie bis nach Pittsburgh verfolgt und mit der Pittsburgh- und Youghiogheny-Schichte identificirt. Im westlichen Theil von Pennsylvanien enthalten mehrere hundert Fuß Gesteinsschichten unter der Pittsburgh-Schichte keine Kohlenschichten von practischem Werth und werden deßwegen die sterilen Kohlenfelder genannt. In Ohio, wenigstens im zweiten geologischen District, finden wir in diesem Zwischenraum mehr oder weniger Kohle. Die Nelsonville- oder Straitsville-Schichte befindet sich 420 Fuß unter der Pittsburgh-Schichte und häufig finden wir zwei oder drei werthvolle Schichten oberhalb der Nelsonville-Schichte. In Gallia County ist eine Schichte von beträchtlichem localen Werthe, 45 Fuß unterhalb der Pomeroy- oder Pittsburgh-Schichte.

In Muskingum County sind ungefähr 30 Fuß über der Pomeroy-Kohle Spuren einer anderen Kohlenschichte, welche in mehreren Counties gesehen wird, aber mit häufigen Unterbrechungen ihres Zusammenhanges. Ungefähr 100 Fuß über der Pomeroy-Kohle ist eine weitere Schichte von großer Ausdehnung, welche ich die Cumberland-Kohlenschichte genannt habe, indem dieselbe bei Cumberland in Guernsey County hauptsächlich abgebaut wird. Die Cumberland-Schichte habe ich durch die Counties Athens, Morgan, Muskingum, Noble, Washington, Monroe, Guernsey und Belmont

verfolgt; es ist dies eine Schichte von großer Wichtigkeit. Ungefähr 115 Fuß über der Cumberland-Schichte trifft man auf dem High Hill in Meigs Township, Muskingum County, auf eine weitere Kohlenschichte von beschränkter Mächtigkeit, aber, wie angegeben wird, von guter Qualität. Dies ist die am höchsten gelegene Schichte im County und befindet sich 945 Fuß über der oberen Fläche der Waverly-Formation.

Somit besitzen wir innerhalb der Grenze dieses Counties eine Repräsentation beinahe einer jeden wichtigen Kohlenschichte der Kohlenformation des südlichen Ohio in einer stärkeren oder schwächeren Entwickelung. Von einigen derselben, wie zum Beispiel von den unteren Kohlenschichten Jackson County's, haben wir nur Andeutungen, diese aber sind sehr bedeutungsvoll, indem sie die weite Verbreitung der alten, Kohlen erzeugenden Marschen nachweisen. Da ein jeder Marsch, auf welchem der Kohlenpflanzenwuchs gedieh, das Urmeer besäumte, erhielt er sein Gebiet beinahe auf der Höhe des Wasserspiegels. Nachdem ein solcher Marsch (Sumpf) unter das Meer versunken war, wurden Sand und Schlamm darauf abgelagert und eine neue Oberfläche für einen neuen Marsch gebildet. Da das Versenken regelmäßig und gleichförmig geschah, so bildeten diese Marschen Kohlenschichten, welche einen natürlichen und beinahe nothwendigen Parallelismus zeigen.

Die Anzahl und Lage der Kalksteine, welche in Muskingum County vorkommen, ersieht man am Besten, wenn man die Karte gruppirter Durchschnitte nachschlägt. Die größte Ablagerung ist die von Newtonville und Umgegend; dieselbe ist um so interessanter, weil sie in Ohio der beste Repräsentant der großen unteren Kohlenkalksteine von Illinois und Missouri ist. In Newton Township kommt ein fossiliferous Kalkstein 80 Fuß über der Newtonville-Ablagerung vor. Dieser wurde von einem meiner Assistenten im Jahre 1869 irrigerweise für die Putnam Hill-Schichte gehalten, ein Irrthum, welcher ziemliche Verwirrung hervorgerufen hat. Der wahre Putnam Hill-Kalkstein liegt 72 Fuß höher. Diese beiden Schichten werden bei Zanesville (Putnam-Hügel) gefunden; die untere liegt im Bett des Muskingumflußes an der Mündung des Lickingflußes und die obere im Putnam-Hügel oberhalb der Straße. Im östlichen Theil des Counties befinden sich andere Kalksteinschichten, welche höher in der geologischen Serie liegen. Die genaue Lage derselben ersieht man leicht aus der Karte. Einige dieser Kalksteine werden durch die athmosphärischen Agentien leichter aufgelöst, als andere, und sind aus diesem Grunde durch ihren düngenden Einfluß auf den Boden von größerem Werthe. Muskingum County ist viel besser mit Kalksteinen versehen, als viele andere Counties des Staates. Der Kalkstein der Putnam Hill-Schichte wird als Flußmittel mit gutem Erfolg in den Hochöfen bei Zanesville verwendet.

Der interessanteste Zug in der Geologie der Countyoberfläche ist das System von Drift-Terrassen den Ufern des Muskingumflusses entlang; die Materialien derselben sind aus Gegenden im Norden hergebracht worden. Meiner Ansicht nach kam der größere Theil der Materialien, welche diese Terrassen bilden, den Muskingumfluß und nicht den Lickingfluß herab, — ich mag mich jedoch darin auch irren.

Hopewell Township.

Der wichtigeren geologischen Thatsachen, welche in diesem Township beobachtet wurden, ist bereits in dem geologischen Bericht für das Jahr 1869 Erwähnung geschehen. Die Lage der, im südlichen Theil des Townships gefundenen Kohlen, wie auch deren Beziehungen zu dem Putnam Hill-Kalkstein, wurde angegeben. Im Jahre 1871 wurden noch einige weitere Untersuchungen ausgeführt. Ein und eine halbe Meile südöstlich von Pleasant Valley Station wurde folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Compacter Sandstein	14	0
2.	Schieferiger Sandstein mit Kohlenpflanzen	5	0
3.	Harter Sandstein	1	0
4.	Bituminöser Schiefer	0	10
5.	Kohle	0	10
6.	Sandstein	1	0
7.	Thoniger Schieferthon	14	0
8.	Sandstein; oben blätterig	35	0
9.	Thon und nicht gesehen	5	0
10.	Logan- oder Waverly-Sandstein	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 1 auf Karte X.

Folgender Durchschnitt ist auf dem Lande von William Rodman in Section 21 aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Putnam Hill Kalkstein	2	0
2.	Nicht gesehen	15	0
3.	Sandstein	25	0
4.	Nicht gesehen	12	0
5.	Weißer Sandstein	20	0
6.	Schieferthon mit Spateisensteinknollen	2	6
7.	Spateisenstein (Siderit)	0	8
8.	Fossiliferous Kalkstein	1	6
9.	Nicht entblößt	15	0
10.	Schieferthon	2	0
11.	Brauneisenstein (Limonit)	0	10
12.	Schieferthon mit Brauneisensteinknollen	7	0
13.	Brauneisenstein	0	4

Siehe Durchschnitt Nr. 15 auf Karte X.

Die Brauneisensteine (Limoniterze) im obigen Durchschnitt sind von guter Qualität und werden in dem Hochofen der Ohio Iron Company bei Zanesville verwendet.

Eine Probe von Rodman's Brauneisenstein, welche am Hochofen erhalten wurde, ist von Prof. Wormley mit folgendem Ergebniß analysirt worden:

Specifische Schwere	2.750
Wasser, gebunden	9.80
Kieselige Stoffe	28.80
Eisenoxyd	52.96
Mangan	2.80
Kalk, phosphorsaurer	0.0
Kalk, kohlensaurer	1.43
Magnesia	0.75
Schwefel	Spur
Im Ganzen	99.14
Metallisches Eisen	37.07
Phosphorsäure	Spur

Dieses Erz ist, obgleich nicht reich an metallischem Eisen, bemerkenswerth rein, indem es nur chemisch nachweisbare Spuren von Schwefel und Phosphor enthält.

Der Spateisenstein (Sideriterz) verspricht viel für die Zukunft, ist aber bis jetzt noch nicht in größerem Maßstabe verwendet worden.

In diesem Township wurde in Section 15 bei Martin's Mühle folgender geologische Durchschnitt aufgenommen:

	Fuß.	Zoll.
1. Töpferthon, nicht gemessen	...	...
2. Nicht gesehen	81	0
3. Kohlenblüthe	...	...
4. Nicht gesehen	45	0
5. Kohlenblüthe	...	...
6. Sandiger Schieferthon	16	0
7. Brauneisenstein	0	5
8. Nicht gesehen	63	0
9. Kalkstein, Maxville	8	0
Bett des Kent's Run.		

Eisenerze von Hopewell Township wurden nach dem Zanesville Hochofen geschickt und dort wurden Proben für die Analyse erhalten.

Nr. 1. Erz von Calvin's Lager, nahe Mt. Sterling.
Nr. 2. Erz von Riffle's Lager, nahe Gratiot.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Specifische Schwere	3.465	2.783
Wasser	3.59	11.30
Kieselige Stoffe	10.08	9.44
Eisenoxyd	14.07	75.07
Eisen, kohlensaures	56.39	0. 0
Thonerde	1.00	0.20
Mangan	2.70	0.80
Kalk, phosphorsaurer	0.67	0.82
Kalk, kohlensaurer	5.16	2.05
Magnesia	4.86	0.14
Schwefel	0.54	Spur
Im Ganzen	99.06	99.72
Metallisches Eisen	37.07	52.51
Phosphorsäure	0.31	0.38

Das Erz von Gratiot ist sehr eisenhaltig und enthält nur 0.38 Procent Phosphorsäure und eine bloße Spur von Schwefel.

Falls Township.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf dem Lande von Henry Flesher aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Nicht entblößt	92	0
3.	Putnam Hill Kalkstein	1	6
4.	Nicht entblößt	125	0
5.	Sandstein	15	0
6.	Kohle, nicht gemessen	...	...
7.	Sandstein	30	0
8.	Kohle, sehr dünn	0	5
9.	Thon	0	6
10.	Weicher, blätteriger Sandstein	15	0
11.	Spateisenstein	0	5
12.	Maxville-Kalkstein, wahrscheinlich	2	6
13.	Sandstein	5	0
14.	Schieferthon	2	0
15.	Spateisenstein, sehr dünn	...	...
16.	Schieferthon	3	0
17.	Spateisenstein	0	6
18.	Sandstein, ungewöhnlich grob für Waverly	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 3 auf Karte X.

Einige lose Conglomeratstücke wurden auf der Grundfläche nahe dem Horizont des Maxville-Kalksteins gesehen, aber ein Conglomerat wurde an dem ihm zugehörigen Platz nicht gefunden.

Folgender geologische Durchschnitt ist ein und eine halbe Meile nordwestlich von Dillon's Falls genommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Thoniger Schieferthon	10	0
2.	Grauer Kalkstein, Putnam Hill	2	6
3.	Schieferthon	8	0
4.	Sandstein	35	0
5.	Kohlenblüthe	...	...
6.	Schieferthon	4	0
7.	Schwarzer Feuerstein	1	0
8.	Schieferthon	5	0
9.	Kohlenblüthe	...	...
10.	Feuerthon	3	0

Siehe Durchschnitt Nr. 4 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt wurde an den Dillon's Fällen aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Nicht entblößt	54	0
3.	Weißer Thon	3	0
4.	Blätteriger Sandstein	35	0
5.	Putnam Hill Kalkstein, fossiliferous	2	0
6.	Nicht entblößt	33	0
7.	Kohlenblüthe	...	...
8.	Schieferthon	10	0
9.	Eisenerz, nicht gemessen	...	...
10.	Schwarzer Feuerstein	0	10
11.	Nicht entblößt	66	0
12.	Sandstein	12	0
13.	Schieferthon	10	0
14.	Kohle, sehr dünn	...	...
15.	Harter Sandstein	22	0
16.	Dunkler Schieferthon mit Spateisensteinknollen	...	...
17.	Kohle, soll im Bett des Lickingflusses gegraben worden sein	1	6

Siehe Durchschnitt Nr. 2 auf Karte X.

Das Erz des vorstehenden Durchschnittes wurde früher gegraben und in einem Hochofen bei Dillon's Falls verwendet. Der Hochofen ist seit Langem aufgegeben worden.

Folgender geologische Durchschnitt wurde in der Nähe der Lickingflußbrücken, westlich von Zanesville, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, blätterig	12	0
2.	Schieferthon	6	0
3.	Kalkstein, Putnam Hill	2	6
4.	Schieferthon	4	0
5.	Schwerer Sandstein, wird gebrochen	20	0
6.	Schieferthon	6	0
7.	Kohlenblüthe	...	...
8.	Nicht gesehen	4	0
9.	Schieferthon	12	0
10.	Schwarzer Feuerstein	0	8
11.	Kalkstein, fossiliferous	1	0
12.	Kohle	1	6
13.	Thonunterlage	3	0
14.	Sandstein	1	0
15.	Schieferthon	6	0
16.	Schwarzer Schiefer	0	4
17.	Kohle	1	3
18.	Thonunterlage	2	0
19.	Sandstein und Schieferthon	5	0
20.	Kalkstein, fossiliferous	1	0
21.	Schieferthon	2	0
22.	Nicht gesehen	1	0
23.	Grober Sandstein	6	0

Siehe Durchschnitt Nr. 5 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf der Hollingsworth Farm in Falls Township genommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Putnam Hill Kalkstein	2	6
2.	Nicht entblößt	48	0
3.	Feuerstein	0	4
4.	Fossiliferous Kalkstein	0	6
5.	Nicht entblößt	10	0
6.	Spateisenstein	0	6
7.	Kohle	1	0
8.	Schieferthon	8	0
9.	Cannelkohle	0	6
10.	Kohle	0	6
11.	Thon	2	0
12.	Schieferthon	6	0
13.	Kieseliger Sandstein	0	2
14.	Sandiger Schieferthon	2	0
15.	Fossiliferous Kalkstein	1	0
16.	Kohle	0	4
17.	Blauer, thoniger Schieferthon mit Spateisensteinknollen	20	0
18.	Kohle	0	2
19.	Schieferthon	10	0
20.	Sandiger Schieferthon	6	0
21.	Schieferthon	20	0
22.	Sandstein	4	0

Siehe Durchschnitt Nr. 12 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt ist am Joe's Run, ungefähr eine halbe Meile nördlich von der Central Ohio Eisenbahnbrücke über den Lickingfluß aufgenommen worden.

		Fuß.	Zoll.
1.	Putnam Hill Kalkstein	1	6
2.	Thon und Schieferthon	20	0
3.	Brauneisenstein, zuweilen Spateisenstein	0	5
4.	Feuerstein	0	8
5.	Zumeist sandiger Schieferthon	30	0
6.	Spateisenstein	0	5
7.	Feuerstein und Kalkstein, fossiliferous	1	3
8.	Spateisenstein	0	6
9.	Dunkler Schieferthon	...	...

Auf dem Land des Herrn Kline ist folgender geologische Schichtendurchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Brauneisenstein	0	3
2.	Schieferthon	1	0
3.	Spateisenstein	0	6
4.	Kalkstein, fossiliferous	2	0
5.	Sandiger, bituminöser Schieferthon	10	0
6.	Kohle	0	3
7.	Thon	0	6
8.	Kohle	0	3
9.	Thon	0	2
10.	Kohle	0	3
11.	Thon	1	0
12.	Sandiger, bituminöser Schieferthon mit Kohlenpflanzen	1	0

Siehe Durchschnitt Nr. 11 auf Karte X.

Eine Probe von Herrn Kline's Brauneisenstein wurde am Zanesville Hochofen erhalten und von Prof. Wormley mit folgendem Ergebniß analysirt:

Specifische Schwere	2.682
Wasser gebunden	11.15
Kieselige Stoffe	23.70
Eisenoxyd	59.04
Mangan	0.85
Kalk, phosphorsaurer	1.15
Kalk, kohlensaurer	1.05
Magnesia	2.06
Schwefel	Spur
Im Ganzen	99.66
Metallisches Eisen	41.33
Phosphorsäure	0.54

Dieses ist eine gute Eisenerzsorte.

Zanesville Stadtbezirk.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf dem Lande von J. Granger in der Nähe der Theilung des Mill Run, innerhalb der Korporationtionsgrenzen von Zanesville aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	6	0
2.	Kohle	2	4
3.	Thon	0	1
4.	Kohle	0	5
5.	Nicht entblößt	27	0
6.	Kohle	4	0
7.	Schieferthon	4	0
8.	Sandstein, wird gebrochen	30	0
9.	Kohle	2	0
10.	Sandstein	4	0
11.	Schieferthon	10	0
12.	Blätteriger Sandstein	10	0
13.	Schieferthon	5	0
14.	Putnam Hill Kalkstein	2	6
15.	Thon	2	0
16.	Sandstein	12	0

Siehe Durchschnitt Nr. 8 auf Karte X.

In der Nähe der Brauerei ist am Slago's Run folgender Schichtendurchschnitt genommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Putnam Hill Kalkstein	2	0
2.	Dunkler Schieferthon	2	0
3.	Hellfarbener Schieferthon	9	0
4.	Blätteriger Sandstein	4	0
5.	Schieferthon	6	0
6.	Sandstein	4	0
7.	Blaue Schieferthone mit Spateisensteinknollen	12	0
8.	Spateisenstein	1	2

Folgende Analyse des Eisenerzes vom Slago's Run ist von Prof. Wormley ausgeführt worden:

Specifische Schwere	2.571
Wasser gebunden	0.00
Kieselige Stoffe	10.00
Eisenoxyd	13.32
Eisen, kohlensaures	55.44
Thonerde	3.00
Mangan	Spur
Kalk, phosphorsaurer	7.64

Kalk, kohlensaurer	7.39
Magnesia, kohlensaure	3.02
Schwefel	0.17
Im Ganzen	99.98
Metallisches Eisen	36.44
Phosphorsäure	3.50

Der Procentgehalt an Phosphorsäure ist zu groß und muß Eisen, daß daraus gewonnen wird, verunreinigen. Ein an der Marietta-Straße gefundenes Erz ergab nur 12.56 Procent metallischen Eisens.

Folgender geologische Durchschnitt wird an der Adamsville Landstraße, eine halbe oder drei Viertel Meile vom Mill Run, gefunden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	3	0
2.	Kohlenblüthe	...	...
3.	Schieferthon	10	0
4.	Feinblätteriger Sandstein	10	0
5.	Schwerer krümelnder Sandstein	14	0
6.	Compacter blätteriger Sandstein	6	0
7.	Kohlenblüthe	...	...
8.	Feinblätteriger Sandstein	34	0
9.	Schieferthon	12	0
10.	Kohle	3	0
11.	Nicht entblößt	27	0
12.	Kohle	4	0
13.	Nicht entblößt	64	0
14.	Putnam Hill Kalkstein	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 10 auf Karte X.

Ein sehr sorgfältig genommener Durchschnitt des Putnam Hügels wurde von Herrn Gilbert angefertigt, welcher folgende Maße enthält:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	4?	0
2.	Lichtbrauner Sandstein mit Erzknollen	8	0
3.	Feuerstein	2	0
4.	Kohle	0	2
5.	Thon	0	6
6.	Kohle	1	11
7.	Thonunterlage	2	0
8.	Lichtbrauner, schieferthoniger Sandstein	6	0
9.	Lichtbrauner Schieferthon mit Eisenerzknollen	8	0
10.	Thon	2	0
11.	Schieferthon	6	0
12.	Knolliger Kalkstein	2	0
13.	Schieferthon	20	0
14.	Kohlenblüthe	...	...
15.	Lichtbrauner, sandiger Schieferthon mit Erzknollen	50	0
16.	Putnam Hill Kalkstein, fossiliferous	2	6
17.	Sandiger bituminöser Schieferthon, fossiliferous	2	0

		Fuß.	Zoll.
18.	Kohle	0	10
19.	Schieferthon	8	0
20.	Kohle und Schiefer	0	4
21.	Thonunterlage	3	0
22.	Feinkörniger Sandstein	4	0
23.	Nicht entblößt	16	0
24.	Thoniger Schieferthon	12	0
25.	Sandiger "	10	0
26.	Thoniger "	4	0
27.	Sandstein	4	0
28.	Schieferthon	10	0
29.	Spateisenstein	0	4
30.	Kalkstein, fossiliferous	0	4
31.	Spateisenstein	0	5
32.	Kalkstein, fossiliferous	2	0
33.	Thoniger Kalkstein, fossiliferous	0	8
34.	Sandstein	4	0
35.	Niederer Wasserstand des Muskingum	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 6 auf Karte X.

Eine Probe des Spateisensteins von Ives' Run bei Zanesville ergab folgendes Analysenresultat:

Specifische Schwere	3.250
Wasser	6.40
Kieselige Stoffe	23.28
Eisenoxyd	14.58
Eisen, kohlensaures	45.54
Thonerde	0.40
Mangan	0.50
Kalk, phosphorsaurer	0.67
Kalk, kohlensaurer	5.16
Magnesia	2.80
Schwefel	0.50
Im Ganzen	99.83
Metallisches Eisen	32.19
Phosphorsäure	0.31

Springfield Township.

Auf dem Lande des Ehrw. J. Springer in Section 16 wurde folgender Schichtendurchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	..
2.	Nicht gesehen	60	0
3.	Putnam Hill Kalkstein	1	6
4.	Schieferthon	3	0
5.	Sandstein	1	0
6.	Schieferthon	2	0

		Fuß.	Zoll.
7.	Kohle	1	0
8.	Thonunterlage	0	6
9.	Sandiger Schieferthon	10	0
10.	Spateisenstein	0	6
11.	Feuerstein	0	10
12.	Dunkler Schieferthon und blätteriger Sandstein	5	0
13.	Feinkörniger Sandstein	4	0

Der feinkörnige Sandstein (Nr. 13 im vorstehenden Durchschnitt) ist ein sehr hübscher hellblauer Stein, welcher sehr eben geschichtet ist, leicht gebrochen werden kann und sich als sehr dauerhaft erwiesen hat. Derselbe ist augenscheinlich ein sehr werthvoller Baustein.

Auf dem Lande von Perry Balin, in Section 6 dieses Townships, findet man auf einer Erhebung von 54 Fuß über dem Putnam Hill-Kalkstein einen Brauneisenstein. Dieses Eisenerz wird nach dem Zanesville Hochofen gebracht. Folgendes ist das Ergebniß der von Prof. Wormley ausgeführten Analyse von Herrn Bolin's Erz:

Specifische Schwere	2.624
Wasser, gebunden	13.20
Kieselige Stoffe	14.96
Eisenoxyd	67.35
Mangan	0.90
Kalk, phosphorsaurer	0.63
Kalk, kohlensaurer	0.81
Magnesia	1.32
Schwefel	Spur
Im Ganzen	99.57
Metallisches Eisen	47.15
Phosphorsäure	0.29

Dieses ist ein vortreffliches Erz, reich an Eisen, frei von Schwefel und enthält nur eine geringe Menge Phosphors.

Die Schichte hat da, wo sie gemessen worden ist, eine durchschnittliche Mächtigkeit von 6 Zoll.

In Springfield Township sieht man die zwei Kohlenschichten, welche als die New Lexington-Kohlenschichten (wovon die obere das Aequivalent der großen Schichte des südlichen Theiles von Perry County ist) bekannt sind, beinahe constant auf ihrem gehörigen Horizont. An vielen Stellen wurden sie abgebaut. Stets halten sie dieselbe relative Lage zu dem Putnam Hill-Kalkstein ein. Der ursprüngliche und typische Putnam Hill-Kalkstein wird in diesem Township gefunden und kann leicht an dem Pfad (dug way) oberhalb der Brücke der Cincinnati und Muskingum-Valley Eisenbahn untersucht werden.

Newton Township.

Der wichtigeren geologischen Eigenthümlichkeiten dieses Townships ist bereits in dem Jahresbericht für 1869 Erwähnung gethan worden. Der Kalkstein im Bett des

Jonathan's Creek — das Aequivalent des Maxville-Kalksteins und der beste Repräsentant des unteren Kohlenkalksteins von Illinois und Missouri im Staat Ohio — ist eine Ablagerung von sehr großem wissenschaftlichen Interesse. Diese Formation erstreckt sich mehrere Meilen oberhalb Newtonville allen Hauptzweigen des Creek entlang. An einigen Stellen sind die oberen Schichten lichtbräunlich gefärbt und die Analyse einer Probe, welche nahe J. Roberts' Lande in Section 14 genommen wurde, zeigte die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge Magnesia. Ich copire hier das Ergebniß der von Prof. Wormley ausgeführten Analyse aus dem früheren Bericht:

Kieselige Stoffe	15.20
Thonerde und Eisenoxyd	4.40
Kalk, kohlensaurer	49.80
Magnesia, kohlensaure	30.65
Im Ganzen	100.05

Wahrscheinlich enthalten die weißeren und reineren Theile des Steins wenig Anderes als kohlensauren Kalk. Versuche sollten mit dem lichtbraunen Kalkstein angestellt werden, um den Werth dessen Kalkes für hydraulische Zwecke zu ermitteln.

Der fossiliferous Kalkstein, welcher 80 Fuß über dem Bett des Baches sich befindet, ist nicht der Putnam Hill-Kalkstein, wie aus den Angaben im Bericht für 1869 vielleicht geschlossen werden mag; der Putnam Hill-Kalkstein liegt 72 Fuß höher. Drei nnd sechszig Fuß über diesem wird die untere New Lexington-Kohlenschichte in den Gruben der Miami-Compony in Section 28 abgebaut. Die obere New Lexington-Kohlenschichte — das Aequivalent der Straitsville- oder Nelsonville-Schichte — wird gleichfalls in denselben Gruben abgebaut. Die Schichten sind 22 Fuß von einander entfernt. Die untere ist 3 Fuß 10 Zoll mächtig und die obere 4 Fuß. Die Kohle ist im Allgemeinen von guter Qualität. Ich bezweifle nicht, daß in diesem Township abbauwürdige Schichten guten Eisenerzes vorkommen. Derartige Eisenerze findet man nördlich und östlich und werden auch hier, wenn sorgfältige Nachforschungen angestellt werden, gefunden werden.

Clay Township.

Dieses ist ein Township von sehr beschränktem Flächenraum und liegt in der südwestlichen Ecke des County's. Desselben wurde im Bericht für 1869 Erwähnung gethan. Keine weiteren Entdeckungen wurden seit dem Erscheinen jenes Berichtes gemacht. Der Putnam Hill-Kalkstein wird daselbst gefunden und die obere New Lexington-Kohlenschichte befindet sich ungefähr 80 Fuß darüber. Die untere Schichte ist nicht gefunden worden, mag aber dort in localen Entwicklungen vorkommen. Dieselbe ist nirgends eine sehr verläßliche Schichte. Ich hege wenig Zweifel, daß, sollte ein hinreichendes Bedürfniß sich bemerkbar machen, um sorgfältige Nachforschungen zu rechtfertigen, gewiß werthvolle Eisenerze in dieser Gegend werden entdeckt werden. In anderen Townships findet man gute Eisenerze in ähnlichen Theilen der Kohlenformation. Das nützlichste Rohmaterial, welches bis jetzt dem Boden von Clay Township entnommen worden ist, ist Töpferthon, woraus große Mengen ausgezeichneter Töpferwaaren alljährlich hergestellt werden.

Brush Creek Township.

Auf dem Lande des Herrn Sloan, in der Nähe von Stovertown in Section 36 von Brush Creek Township, ist folgender geologische Durchschnitt, welcher die Alexander-Kohlenschichte enthält, angefertigt worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	8	0
2.	Kohle	1	4
3.	Thon	0	2
4.	Kohle	1	6
5.	Thonunterlage	...	...

Auf dem Lande von J. Ellmore in Section 13 wurde folgender geologische Schichtendurchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	8	0
2.	Kohle, angeblich	4	0
3.	Zumeist blätteriger Sandstein	70	0
4.	Kohle, Alexander-Schichte, angeblich	6	0
5.	Blätteriger Sandstein	45	0
6.	Sandiger Kalkstein	1	0
7.	Blätteriger Sandstein	39	0
8.	Blüthe der Straitsville- oder Nelsonville-Kohle	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 25 auf Karte X.

Die zwei oberen Kohlenschichten des vorstehenden Durchschnittes sind früher anbrochen gewesen; die Anbrüche sind jedoch eingefallen, so daß Messungen nicht ausgeführt werden konnten. Es ist möglich, daß die Schichten weniger mächtig sind, als angegeben wurde.

Washington Township.

Dieses Township liegt nordöstlich von Zanesville und wird von der Central Ohio Eisenbahn durchschnitten.

Folgender geologische Durchschnitt ist bei Rock Dale nnd Rocky Point in diesem Township aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	...	...
2.	Kohle	3	0
3.	Nicht entblößt	24	0
4.	Spateisenstein	0	6
5.	Kohle	2	9
6.	Thonunterlage	4	0
7.	Nicht entblößt	13	0
8.	Blätteriger Sandstein	12	0
9.	Schwerer Sandstein	36	0
10.	Kohlenblüthe	0	...
11.	Spateisenstein	0	10
12.	Putnam Hill Kalkstein	5	0

		Fuß.	Zoll.
13.	Nicht entblößt	2	0
14.	Blätteriger Sandstein	10	0
15.	Schieferthon	25	0
16.	Kieseliger Kalkstein	1	0
17.	Schieferige Cannelkohle	0	4
18.	Nicht entblößt	18	0
19.	Blauer, sandiger Schieferthon	8	0
20.	Kalkstein	0	10
21.	Schieferthoniger Kalkstein	1	3
22.	Fossiliferous Kalkstein	1	6
23.	Sandiger Schieferthon	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 7 auf Karte X.

Im vorstehenden Durchschnitt wurden die Schichten 4, 5 und 6 in der Nähe von Coal Dale gesehen, die übrigen bei Rocky Point. In dem nördlichen Theil dieses Townships findet man bei Matthews' Kohlenbank in dem Schiefer über der oberen Kohlenschichte schöne Exemplare von Chonetes und anderen Fossilien, welche in Eisenkies (Pyrit) umgewandelt sind.

Folgender geologische Durchschnitt ist nahe der Grenzlinie, welche zwischen Washington Township und dem Stadtbezirk von Zanesville verläuft, aufgenommen worden. Der obere Theil, welcher die Alexander Kohlenschichte enthält, wurde auf dem Lande von D. Hart genommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohle, angeblich	4	0
2.	Thon	2	6
3.	Blätteriger Sandstein und Schieferthon	40	0
4.	Grober Sandstein	10	0
5.	Feinblätteriger Sandstein und Schieferthon	30	0
6.	Kohle	3	0
7.	Thon	2	0
8.	Blätteriger Sandstein	25	0
9.	Spateisenstein	0	10
10.	Bituminöser Schieferthon	2	0
11.	Kohle	4	0

Siehe Durchschnitt Nr. 13 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt wurde auf dem Lande von Wm. Alexander auf Lot 119 in Washington Township erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	8	0
2.	Schieferige Kohle	0	10
3.	Thon	0	2
4.	Kohle	5	0
5.	Thon	2	0
6.	Sandiger Kalkstein	1	0

Siehe Durchschnitt Nr. 14 auf Karte X.

Diese Kohle hat für Haushaltzwecke einen guten Ruf und wird in ausgedehnter Weise der Linie der National-Straße entlang gebraucht.

Wayne Township.

Folgender Schichtendurchschnitt wurde auf dem Lande von Nathan Joseph in Section 10, von Wayne Township aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schieferthon	3	0
2.	Sandiger bituminöser Schieferthon	3	0
3.	Kohle	4	0
4.	Thon	0	2
5.	Kohle	2	6
6.	Thon	5	0
7.	Kalkstein	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 16 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf dem Lande von Wm. Dunn in Section 6 von Wayne Township beobachtet worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, nicht gemessen	...	...
2.	Nicht entblößt	3	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Weißer Thon	6	0
5.	Grober, krümelnder Sandstein	40	0
6.	Kohle	3	10
7.	Thon	1	3
8.	Kohle	0	10
9.	Thon	5	0
10.	Kalkstein	2	0
11.	Thon	3	0
12.	Feinblätteriger Sandstein	30	0
13.	Schieferthon	12	0
14.	Bituminöser Schieferthon und Kohle	0	6
15.	Schieferthon	5	0
16.	Compacter Sandstein	10	0

Siehe Durchschnitt Nr. 17 auf Karte X.

In diesem Township wurde in Section 9 an der Straße nach Chandlersville die Blüthe der Alexander-Kohlenschichte, nebst dem gewöhnlichen sandigen Kalkstein darunter, gesehen. Dieser Kalkstein enthält einige Fossilien. An diesem Punkte wurden keine guten Anbrüche angetroffen, um Messungen der Kohlenschichte ausführen zu können. In Section 10 zeigt die Kohle eine gute Entwicklung.

In diesem Township wurde auch in Section 7 die Blüthe der Alexander-Kohle mit dem Kalkstein darunter beobachtet.

Folgender geologische Durchschnitt wurde ungefähr ein und eine halbe Meile südöstlich von Zanesville an einem Orte, welcher Salt Gum Hollow genannt wird, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	12	0
2.	Blauer Schieferthon	10	0
3.	Kohle	2	0
4.	Thon	0	2
5.	Kohle	0	8
6.	Thon	3	0
7.	Sandstein	13	0
8.	Blätteriger Sandstein	35	0
9.	Sandstein	10	0
10.	Schieferthon	5	0
11.	Kohle	0	8
12.	Thon	2	0
13.	Schieferige Kohle	0	4
14.	Thon	3	0
15.	Schieferige Kohle	C	6
16.	Thon	3	0
17.	Schieferthon	7	0
18.	Spateisenstein	0	5
19.	Schieferthon	15	0
20.	Putnam Hill Kalkstein	2	6
21.	Blätteriger blauer Sandstein	10	0
22.	Kohle	2	6

Siehe Durchschnitt Nr. 9 auf Karte X.

Harrison Township.

Durchschnitt bei Taylorsville:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein, wird gebrochen	23	0
2.	Nicht gut entblößt	54	0
3.	Schieferthon	4	0
4.	Kohle, Alexander-Schichte	2	0
5.	Thon	3	0
6.	Sandstein	4	0
7.	Schieferthon, sandiger	3	0
8.	Lichtbläulicher Sandstein, gebrochen	68	0
9.	Schieferthon, blau und sandig	4	0
10.	Kohle	1	6
11.	Thon	0	1
12.	Kohle	0	10
13.	Thon	2	6

Siehe Durchschnitt Nr. 24 auf Karte X.

An dem Punkte, an welchem der Durchschnitt gemacht wurde, ist die Alexander-Kohlenschichte ungewöhnlich schwach. Es wurde angegeben, daß sie an der östlichen Seite des Muskingumflußes mächtiger sei.

Die untere Kohlenschichte dieses Durchschnittes, welche das Aequivalent der oberen New Lexington- oder Straitsville-Kohle ist, wird für den Bedarf der Umgegend abgebaut.

In Harrison Township wurde in Section 19 bei „Blue Rock", aber nicht in Blue Rock Township, folgender Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	8	0
2.	Schieferthon	2	0
3.	Kohle	0	6
4.	Schieferthon	30	0
5.	Kohle, Alexander-Schichte, von 3 Fuß 6 Zoll bis	4	0

Siehe Durchschnitt Nr. 28 auf Karte X.

Die untere oder Alexander-Kohlenschichte ist an diesem Orte in ausgedehnter Weise abgebaut und auf dem Muskingumfluß verschifft worden, um den Bedarf der Salzwerke uud der Städte flußabwärts zu decken. An diesem Orte ereignete es sich, daß die Decke eines Grubeneingangs einfiel und dadurch vier Grubenarbeiter eingeschloßen wurden, welche nachdem sie über dreizehn Tage verschüttet waren, und während dieser Zeit nichts zu essen hatten, außer das Mittagsessen, welches sie für den ersten Tag mit hinein genommen hatten, dennoch errettet worden sind.

Perry Township.

Folgender Durchschnitt wurde am Little Salt Creek ungefähr zwei Meilen südwestlich von Bridgeville auf dem Lande von F. Dunn aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	20	0
2.	Schieferthon	6	0
3.	Kohlenblüthe, Alexander-Schichte	...	...
4.	Schieferthon	5	0
5.	Brauneisenstein	0	5
6.	Schieferthon	1	0
7.	Kalkstein	1	0
8.	Schieferthon	5	0
9.	Thon und Erz	2	6
10.	Schieferthon	2	0
11.	Kohle	0	2
12.	Thon	2	0
13.	Blätteriger Sandstein, mit compacten Sandstein unten	50	0
14.	Cannelkohle	0	8
15.	Kohle	0	6
16.	Thon	1	6
17.	Schieferthon	20	0
18.	Kohle	2	0
19.	Schieferthon	3	0
20.	Sandiger Kalkstein und Spateisenstein	1	6
21.	Blätteriger Sandstein	10	0

Bett des Little Salt Creek.

Siehe Durchschnitt Nr. 18 auf Karte X.

Auf dem Lande von W. Dunn, eine halbe Meile östlich von F. Dunn's, wurde folgender Schichtendurchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	6	0
2.	Schwarzer Schiefer	6	10
3.	Kohle, Caldwell Kohle, Alexander-Schichte	2	11
4.	Thonunterlage und Schieferthon	...	...
5.	Nicht gesehen	7	0
6.	Kalkstein und Spateisenstein	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 20 auf Karte X.

Die Kohle aus der Bank des Herrn Dunn wurde von Prof. Wormley mit folgendem Resultat analysirt:

Specifische Schwere	1.252
Wasser	6.15
Asche	4.41
Flüchtige Stoffe	30.97
Fixer Kohlenstoff	58.47
Im Ganzen	100.00
Schwefel	0.41

Diese Analyse zeigt, daß dieses eine vortreffliche Kohle ist. Der Gehalt an fixem Kohlenstoff ist groß und der an Schwefel gering. Es wurden mit derselben in geringem Maßstabe Versuche in dem Zanesville Hochofen angestellt, welche günstig ausfielen. In sofern Analysen ausgeführt wurden, ist diese Kohle die reichste in jenem Theil des County's, welcher zum zweiten geologischen District gehört, und ist eine der besten Kohlen im Staate Ohio. An vielen anderen Punkten ist die Kohle dieser Schichte viel weniger rein.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf dem Lande des Herrn Crane, ungefähr eine Meile südlich von F. Dunn's und nahe der Grenze zwischen den Townships Perry und Salt Brush aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandstein	3	0
2.	Schieferthon	6	0
3.	Schwarzer Schiefer	0	5
4.	Kohle, Alexander-Schichte	3	0
5.	Thon und Schieferthon	6	0
6.	Kalkstein	1	0
7.	Nicht gesehen	10	0
8.	Blätteriger Sandstein	15	0
9.	Schwerer Sandstein	30	0
10.	Kohle	0	2
11.	Schieferthon	4	0
12.	Sandstein	1	0
13.	Cannelkohle und Schiefer	1	0
14.	Schieferthon	15	0
15.	Feinblätteriger Sandstein	8	0

Siehe Durchschnitt Nr. 34 auf Karte X.

Die Kohle Nr. 4 des obigen Durchschnittes konnte nicht untersucht werden, indem die alten Anbrüche eingefallen waren.

Union Township.

Folgender geologische Durchschnitt wurde ungefähr eine halbe Meile westlich von den Städtchen Norwich aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, fossiliferous und ferruginös	2	6
2.	Nicht entblößt	2	0
3.	Blätteriger Sandstein	20	0
4.	Schieferthon	5	0
5.	Kohle	1	3
6.	Thon	0	2
7.	Kohle	1	3
8.	Thon	0	2
9.	Zumeist blätteriger Sandstein	40	0
10.	Nicht gesehen	4	0
11.	Kohlenblüthe	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 23 auf Karte X.

Bei Norwich Station sind folgende Schichten entblößt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohle	2	6
2.	Thonunterlage, nicht gemessen	...	...
3.	Blätteriger Sandstein	29	0
4.	Conglomerat-Sandstein mit kleinen Quarzkieseln	6	0
5.	Sandiges Eisenerz, Brauneisenstein	1	0
6.	Thoniger Schieferthon	3	0
7.	Nicht entblößt	7	0
8.	Kohlenblüthe	...	...

Die obere Kohle des vorstehenden Durchschnittes ist dieselbe als die obere im vorletzten.

Folgender geologische Durchschnitt ist in Section 16, Union Township, aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	1	0
2.	Nicht entblößt	40	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Kalkstein	1	0
5.	Blätteriger Sandstein	27	0
6.	Weißer Kalkstein	2	0
7.	Rother Schieferthon	25	0
8.	Kohlenblüthe	...	...
9.	Nicht entblößt	80	0
10.	Feinblätteriger Sandstein und Schieferthon	40	0

		Fuß.	Zoll.
11.	Kohlenblüthe	...	...
12.	Nicht entblößt	10	0
13.	Grober Sandstein	15	0
14.	Blätteriger Sandstein	21	0
15.	Kohlenblüthe	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 26 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt wurde auf der Höhe zwischen den Gewässern des Muskingumflußes und Wills Creek, ungefähr eine Meile östlich von Norwich, in einem Eisenbahneinschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	1	0
2.	Schieferthon	5	0
3.	Kalkstein	1	6
4.	Schieferthon	3	6
5.	Kalkstein	1	0
6.	Rother Schieferthon	10	0
7.	Zumeist röthlicher Schieferthon	52	0
8.	Blauer Schieferthon	10	0
9.	Eisenerz und Kalkstein	0	4
10.	Schieferthon	11	0
11.	Nicht entblößt	24	0
12.	Kalkstein, fossiliferous	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 22 auf Karte X.

In Section 10 von Union Township wurde folgender Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer krümelnder Kalkstein	1	0
2.	Nicht entblößt	18	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Kalkstein	1	0
5.	Nicht entblößt	20	0
6.	Kohlenblüthe	...	...
7.	Nicht entblößt	30	0
8.	Kohlenblüthe	...	...
9.	Bläulicher Kalkstein	2	0
10.	Nicht entblößt	145	0
11.	Kalkstein, fossiliferous	1	0
12.	Nicht entblößt	20	0
13.	Thoniger Schieferthon	6	0
14.	Kohle	2	4
15.	Thon	0	11
16.	Kohle	0	3

Siehe Durchschnitt Nr. 30 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt ist ungefähr eine Meile südwestlich von Concord Station in Section 9 dieses Townships aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kohlenblüthe	...	...
2.	Nicht entblößt	36	0
3.	Kohlenblüthe	...	...
4.	Kalkstein	1	6
5.	Nicht entblößt	85	0
6.	Kalkstein, nicht gemessen	...	...
7.	Rother Schieferthon	60	0
8.	Kalkstein, fossiliferous	1	0
9.	Nicht entblößt	20	0
10.	Thoniger Schieferthon	6	0
11.	Kohle	2	4
12.	Thon	0	11
13.	Kohle	0	3

Siehe Durchschnitt Nr. 36 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt wurde am Eisenbahneinschnitt, ein Weniges östlich von Concord und Umgegend, aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein	1	6
2.	Rother Schieferthon oben, Grund nicht gesehen	60	0
3.	Kalkstein, fossiliferous, nicht gemessen	...	...
4.	Nicht entblößt	49	0
5.	Blätteriger Sandstein	10	0
6.	Schieferthon	18	0
7.	Kohle, nicht gemessen	...	...
8.	Thonschiefer und Thon	10	0
9.	Kalkstein, kieselig und sandig, fossiliferous	12	0
10.	Harter Thon mit Kalksteinknollen	5	0
11.	Schieferthon	3	0

Schienenweg der Central Ohio Eisenbahn.

Siehe Durchschnitt Nr. 37 auf Karte X.

Salt Creek Township.

In diesem Township ist in Section 13 folgender geologische Schichtendurchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein	20	0
2.	Kohle	2	0
3.	Thon	2	0
4.	Nicht entblößt	40	0
5.	Thon und Eisenerz	2	10
6.	Schieferthon	11	0
7.	Kalkstein und Eisenerz	0	10
8.	Schieferthon mit Knollen von Spateisenstein	6	0

Bett des Salt Creek.

Siehe Durchschnitt Nr. 21 auf Karte X.

Folgender geologische Durchschnitt ist auf dem Lande von J. A. Clapper in Section 8 dieses Townships erlangt worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Feinblätteriger Sandstein	6	0
2.	Ferruginöser Schieferthon mit Spateisensteinknollen	6	0
3.	Feinblätteriger schwarzer Schiefer	0	7
4.	Kohle, Alexander-Schichte	3	1
5.	Thon	5	0
6.	Kalkstein	1	0
7.	Sehr ferruginöser Kalkstein, stellenweise in Spateisenstein übergehend	2	0

Siehe Durchschnitt Nr. 29 auf Karte X.

Dieser Kalkstein mit dem darin enthaltenen Eisen mag vielleicht gute Dienste leisten als ein Flußmittel im Hochofen.

In Salt Creek Township wurde in Section 11 in dem Hügel bei L. Pierce's Lande folgender geologische Durchschnitt erhalten:

		Fuß.	Zoll.
1.	Lichtbrauner Kalkstein	48	0
2.	Kohle, angeblich	2	6
3.	Thon	3	0
4.	Nicht entblößt	4	0
5.	Schieferthon	20	0
6.	Sandstein	4	0
7.	Schieferthon	30	0
8.	Thon und Eisenerz	0	6
9.	Schieferthon	11	0
10.	Kohlenblüthe	...	...
11.	Thon	5	0
12.	Nicht entblößt	19	0
13.	Feinblätteriger Sandstein	22	0
14.	Nicht entblößt	5	0
15.	Kohlenblüthe	...	...
16.	Thon	5	0
17.	Grober Sandstein	14	0
18.	Schieferthon	15	0

Siehe Durchschnitt Nr. 19 auf Karte X.

Rich Hill Township.

In diesem Township wurde in Section 8 auf dem Lande von Aaron Robinson folgender geologische Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein	4	0
2.	Thoniger Schieferthon	6	0
3.	Kohle	2	5
4.	Thon	2	0
5.	Weißlicher Kalkstein	1	0
6.	Nicht entblößt	205	0
7.	Grober Sandstein	10	0
8.	Conglomerat-Sandstein mit feinen Quarzkieseln	1	0
9.	Schieferthon	5	0
10.	Kohle	2	4

Siehe Durchschnitt Nr. 32 auf Karte X.

Die obere Kohle dieses Durchschnittes wird in dieser Gegend benützt. Die untere Kohlenschichte wurde zur Zeit unseres Dortseins nicht abgebaut, obgleich ein alter Anbruch gesehen wurde. Die obere Kohlenschichte ist ohne Zweifel das Aequivalent der Pomeroy-Schichte.

In diesem Township ist in Section 19 folgender geologische Durchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Schwerer Sandstein	10	0
2.	Bituminöser Schieferthon	1	5
3.	Kohle	2	6
4.	Nicht entblößt	26	0
5.	Thoniger Schieferthon mit Spateisenknollen	24	0
6.	Kalkiges Eisenerz	0	10

In derselben Section wurde auf dem Lande von Llewellyn Warne folgender geologische Durchschnitt gefunden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, fossiliferous	2	0
2.	Nicht entblößt	44	0
3.	Schwerer Sandstein, gebrochen	6	0
4.	Sandiger Brauneisenstein	0	3
5.	Thoniger Schieferthon	15	0
6.	Schwarzer bituminöser Schieferthon	7	0
7.	Kohle, angeblich	2	6
8.	Harter weißer Thon	2	0

Der alte Anbruch zur Kohle dieses Durchschnittes ist eingefallen, so daß keine Messungen gemacht werden konnten.

In demselben Township wurde in Section 20 der fossiliferous Kalkstein mit 4 Zoll Spateisenstein darüber gesehen. Der Kalkstein war $3\frac{1}{2}$ Fuß mächtig.

Nahe Rixville in diesem Township wurde folgender geologische Durchschnitt aufgenommen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Sandiger Kalkstein	0	8
2.	Blätteriger Sandstein	17	0
3.	Schieferthon	6	0
4.	Kohle, obere 6 Zoll schieferig	3	6
5.	Thon	0	1
6.	Kohle	1	0
7.	Thonunterlage	2	0
8.	Thoniger Schieferthon	12	0
9.	Weißlicher Kalkstein	2	0
10.	Nicht entblößt	69	0
11.	Kohlenblüthe	...	...

Die obere Kohle ist diejenige, welche in dieser Gegend ausschließlich benützt wird und eines sehr guten Rufes genießt. Ohne Zweifel ist dieselbe das geologische Aequivalent der Pomeroy-Kohlenschichte.

In diesem Township wurden in Section 21 folgende Schichten gesehen:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weißer Kalkstein	1	6
2.	Nicht entblößt	25	0
3.	Thoniger Schieferthon	9	0
4.	Kohle	3	8
5.	Nicht entblößt	58	0
6.	Blätteriger Sandstein	37	0
7.	Nicht entblößt	8	0
8.	Kohlenblüthe	...	...
9.	Nicht entblößt	122	0
10.	Kalkstein und Eisenerz	1	6
11.	Thoniger Schieferthon	16	0
12.	Spateisenstein	0	4
13.	Kalkstein, fossiliferous	3	0
14.	Nicht entblößt	5	0
15.	Thoniger Schieferthon	8	0
16.	Schwarzer bituminöser Schieferthon	0	6
17.	Kohle, angeblich	1	0

Siehe Durchschnitt Nr. 27 auf Karte X.

Die obere Kohlenschichte dieses Durchschnittes wird abgebaut; sie ist das Aequivalent der Cumberland-Kohle von Guernsey County.

Blue Rock Township.

Ein geologischer Durchschnitt wurde nahe Confederate Croß Roads in Section 3 von Blue Rock Township angefertigt, wie folgt:

		Fuß.	Zoll.
1.	Kalkstein, Thon und Eisenerz	1	0
2.	Schieferthon	15	0
3.	Fossiliferous Kalkstein, Ames-Kalkstein	1	2
4.	Blätteriger Sandstein	30	0
5.	Kohlenblüthe	...	...
6.	Blätteriger Sandstein	20	0
7.	Schieferthon	20	0
8.	Sandiger Schieferthon, bituminös	4	0
9.	Kohle	2	0
10.	Thonunterlage	...	...

Siehe Durchschnitt Nr. 33 auf Karte X.

Die untere Kohlenschichte des vorstehenden Durchschnittes wird für den Gebrauch der Umgegend abgebaut.

Nahe Rural Dale in demselben Township ist folgender Schichtendurchschnitt aufgenommen worden:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein	10	0
2.	Lichtbrauner Kalkstein	2	0
3.	Schieferthon	40	0
4.	Weißlicher Kalkstein	1	0
5.	Schieferthon	18	0
6.	Weißlicher Kalkstein	2	0
7.	Schieferthon	27	0
8.	Schwarzer Schiefer	0	6
9.	Kohle, Hunter's Bank	4	0
10.	Thon	3	0
11.	Kalksteinknollen	...	...
12.	Nicht entblößt	53	0
13.	Kalkstein	3	0
14.	Schieferthone, meistentheils	54	0
15.	Bläulicher Kalkstein	2	0
16.	Nicht entblößt	69	0
17.	Sandstein	10	0
18.	Schieferthon	40	0
19.	Kalkstein, fossiliferous, Ames-Kalkstein	2	0
20.	Blauer Schieferthon	10	0

Siehe Durchschnitt Nr. 35 auf Karte X.

Durch Barometermessung wurde gefunden, daß die Hunter's Bank 427 Fuß über dem niederen Wasserstand des Muskingumflußes bei Gaysport liegt. Die Kohle wird für den örtlichen Verbrauch abgebaut und wird hoch geschätzt. Es ist dieselbe Schichte, wie die Cumberland-Schichte und wird auf ihrem gehörigen Horizont in den Counties Athens, Morgan, Muskingum, Noble, Guernsey, Belmont und anderen gefunden.

In diesem Township wurden während des Oelfiebers im Jahre 1864 und vielleicht schon früher viele Brunnen nach Kohlenöl gebohrt. Aus dem Durchschnitt, welcher nahe Rural Dale genommen wurde, ersicht man, daß der fossiliferous Kalkstein im tiefen Thal der Ames-Kalksteine ist. Diese Kalksteinschichte erstreckt sich durch die Counties Morgan und Athens. In beiden Counties wurde Oel in beträchtlicher Menge in Schichten gefunden, welche von 70 bis 150 Fuß unter diesem Kalkstein liegen. Ich bin nicht im Stand gewesen, irgend welche authentische Aufzeichnungen der Bohrungen in Blue Rock Township zu erlangen, es ist jedoch wahrscheinlich, daß alles Oel, welches dort erhalten worden ist, annähernd von ein und demselben Horizont gekommen ist. Während des Verlaufs der geologischen Aufnahme wurde gefunden, daß die Gesteine östlich von diesem Township eine westliche Neigung besitzen. Ich halte es deßwegen für wahrscheinlich, daß das Oel in Blue Rock einer synclinischen Linie entlang, auf welcher die östliche Neigung mit der eben erwähnten westlichen Senkung zusammenstößt, angetroffen wird. In den letzteren Jahren wurde der Oelgewinnung in diesem Township sehr wenig Beachtung geschenkt.

Meigs Township.

Dieses Township enthält den „hohen Hügel" (high hill), den höchsten Punkt in diesem Theil des Staates. Folgender Durchschnitt, welcher sich vom Gipfel des „hohen Hügels" erstreckt, befindet sich in Section 4 dieses Townships:

		Fuß.	Zoll.
1.	Blätteriger Sandstein und rother Schieferthon	20	0
2.	Rother Schieferthon	10	0
3.	Blätteriger Sandstein	10	0
4.	Weißlicher Kalkstein	2	0
5.	Nicht entblößt	81	0
6.	Grober Sandstein	20	0
7.	Schwarzer bituminöser Schieferthon	0	4
8.	Kohle	1	6
9.	Thon	1	0
10.	Blauer Kalkstein	2	6
11.	Nicht entblößt	78	0
12.	Weißer Kalkstein	1	0
13.	Nicht entblößt	28	0
14.	Blätteriger Sandstein	3	0
15.	Kohle	1	11
16.	Thonzwischenlage	0	1
17.	Kohle	1	3
18.	Schwarzer Schieferthon mit Kohlenpflanzen	0	6
19.	Kohle	1	5
20.	Thon	2	0
21.	Dunkelblauer Kalkstein	4	0
22.	Nicht entblößt	12	0
23.	Weißer Kalkstein	2	0
24.	Harter Feuerthon, gesehen	1	0

Siehe Durchschnitt Nr. 31 auf Karte X.

Die obere Kohlenschichte dieses Durchschnittes ist dünn, liefert aber eine Kohle von guter Qualität. Die Kohle darunter bildet in ihren verschiedenen Theilen die Cumberland-Schichte. Künstliche Hügel (Mounds) findet man auf dem höchsten Gipfel des Hügels; dieser prominente Punkt zog die Aufmerksamkeit der Hügelbauer auf sich. Ein Durchschnitt, welcher irgend welche tiefer gelegene Kohlen zeigt, konnte nicht erhalten werden. Es war schwierig, Entblößungen zu finden.

Folgende statistische Verhältnisse des Zanesville Hochofen sind von General Samuel Thomas freundlichst mitgetheilt worden. Der Hochofen hat sich als einer der erfolgreichsten und vortheilhaftesten des Westens ausgezeichnet.

„Der Zanesville Hochofen, welcher der Ohio Iron Company gehört, liegt am Muskingumfluß, gerade oberhalb der Stadt; derselbe wurde am 7. September 1871 in Betrieb gesetzt („angeblasen").

„Derselbe ist von Samuel Thomas erbaut worden und hat sich als ein sehr erfolgreicher Hochofen erwiesen. Die Höhe des Schachtes beträgt zweiundsechszig Fuß, die Weite oben an der Böschung (boshes) sechszehn Fuß; derselbe arbeitet mit geschlossener Gicht; eine aufrechtstehende Dampfmaschine von dreihundert Pferdekraft liefert den Gebläswind. Der Hochofen wird versehen mit heißer Luft, welche durch drei Oefen von je zweiunddreißig Röhren und einem durchschnittlichen Hitzegrad von ungefähr 900 Grad, geleitet wird. Sieben Düsen (tuyers) von je drei und einhalb Zoll Durchmesser sind in Anwendung; der Gebläsdruck beträgt an diesen Düsen ungefähr vier Pfund.

„Der Hochofen producirte in den ersten zwölf Monaten des Betriebes etwas über 12,000 Tonnen Eisen. Das verwendete Brennmaterial betrug 1,200 Pfund Straitsville Kohle zu 600 Pfund McConnelsville Kokes. Die durchschnittliche Erzbeschickung zu dem obigen Brennmaterial-Betrag war 700 Pfund einheimischer Erze von Perry County, 800 Pfund reicher Erze aus der Gegend des Superior Sees und 150 Pfund Walzwerksschlacken. Um diese Beschickung in Fluß zu bringen, waren 650 Pfund Kalkstein benöthigt. Kalkstein, Sand und Thon kommen von den Hügeln der Umgegend. Dieser Hochofen ist gegenwärtig (Februar 1873) im Betrieb; derselbe ist in ununterbrochenem Betrieb seit fast 18 Monaten und liefert im Durchschnitt 40 Tonnen täglich. Das Lagerhaus, Gießhaus und Maschinenhaus sind aus Backsteinen und Mauersteinen aufgeführt. Alle Einrichtungen, sowohl für das Empfangen der Kohlen, Kokes und Erze, als auch für das Verschicken des Eisens sind von der bequemsten Art."

Dieselbe Gesellschaft eignet ein Walzwerk und einen kleinen Holzkohlen-Gebläshochofen. Die gegenwärtigen Beamten der Ohio Iron Company sind: Präsident: C. C. Fillmore; Schatzmeister und Hauptwerkführer: M. Curchill; Secretär: C. W. Greene.

Register von Muskingum County.

Nr.			
1.	Geologischer	Durchschnitt	1½ Meile südöstlich von Pleasant Valley Station, Hopewell Township.
2.	„	„	bei Dillon's Falls, Falls Township.
3.	„	„	auf dem Lande von Henry Flescher, Falls Township.
4.	„	„	1½ Meile nordwestlich von Dillon's Falls, Falls Township.
5.	„	„	nahe der Lickingflußbrücke, westlich von West Zanesville.
6.	„	„	auf dem Putnam Hill, Putnam, jetzt Zanesville.
7.	Vereinigter	Durchschnitt	bei Coal Dale und Rocky Point, Washington Township.
8.	Geologischer	Durchschnitt	auf dem Lande von J. Granger, nahe der Zweigung des Mill Run, Zanesville.
9.	„	„	in Salt Gum Hollow, Wayne Township.
10.	„	„	an der Adamsville Straße, ½ Meile nördlich von Mills Run, Zanesville.
11.	„	„	auf dem Lande des Hrn. Kline, Falls Township.
12.	„	„	„ des Hrn. Hollingsworth, Falls Township.
13.	„	„	nahe Washington- und Zanesville-Grenze, obere Kohle auf dem Lande von D. Hart.
14.	„	„	auf dem Lande von W. Alexander in Lot 119, Washington Township.
15.	„	„	„ von Wm. Rodman, Section 21, Hopewell Township.
15. A.	„	„	Jos. Porter's 100 Acre Lot Nr. 16, Hopewell Township.
16.	„	„	auf dem Lande von Nathan Joseph, Section 10, Wayne Township.
17.	„	„	„ von William Dunn, Section 6, Wayne Township.
18.	„	„	„ von F. Dunn im Little Salt Creek, 2 Meilen südwestlich von Bridgeville, Perry Township.
19.	„	„	nahe L. Pierce's Section 11, Salt Creek Township.
20.	„	„	Land des W. Dunn (eine halbe Meile östlich von F. Dunn), Perry Township.
21.	„	„	1½ Meile östlich von Chandlersville, Section 13, Salt Creek Township.
22.	„	„	Eisenbahneinschnitt am Gipfel, eine Meile östlich von Norwich, Union Township.
23.	„	„	halbe Meile westlich von Norwich, Union Township.
24.	„	„	bei Taylorsville, Harrison Township.
25.	„	„	auf dem Land von J. Elmore, Section 13, Brush Creek Township.
26.	„	„	in Section 16, Union Township.
27.	„	„	in Section 22, Rich Hill Township.
28.	„	„	am „Blue Rock" in Section 19, Harrison Township.
29.	„	„	auf dem Land von J. A. Clapper, Section 8, Rich Hill Township.
30.	„	„	in Section 10, Union Township.
31.	„	„	auf High Hill, Section 4, Meigs Township.
32.	„	„	auf dem Land von Aaron Robinson, Section 8, Rich Hill Township.
33.	„	„	nahe Confederate Cross Roads, Section 3, Blue Rock Township.
34.	„	„	auf dem Lande von M. Crane, eine Meile südlich von F. Dunn's, nahe der Grenze zwischen Perry und Salt Creek Township.
35.	„	„	nahe Rural Dale, Blue Rock Township.
36.	„	„	eine Meile südwestlich von Concord Station, Sect. 9, Union Township.
37.	„	„	am Bahneinschnitt, ½ Meile östlich von Concord, und Umgegend.

Einige theorethische und practische Schlußfolgerungen.

Im ersten und zweiten Jahresbericht sind mehr oder minder eingehende Beschreibungen der Geologie beinahe sämmtlicher Counties im westlichen Theil des zweiten geologischen Districtes geliefert worden. Ich kann mich somit bei der Anführung einiger Formationen, deren in früheren Berichten Erwähnung geschehen ist, kurz fassen.

Die Waverly-Sandsteingruppe, welche da, wo sie vom Ohioflusse gekreuzt wird, 640 Fuß senkrechter Mächtigkeit besitzt, ist aus eben gelagerten Sandsteinschichten, zwischen welche Schichten thoniger und sandiger Schieferthone (shales) gelagert sind, zusammengesetzt. Ungefähr 130 Fuß über der Basis der Gruppe befindet sich eine 16 Fuß mächtige Schichte eines sehr bituminösen schwarzen Schiefers (slate), welcher die Ueberreste von Fischen, Lingula und Discina enthält. Dies ist die einzige Unterbrechung in dem Zusammenhang der Hunderte von Fußen Sandsteins und Schieferthons und beweist dieselbe einen sehr merkwürdigen Wechsel hinsichtlich der Beschaffenheit der Niederschläge und der Ablagerungsbedingungen. Während eines längeren Zeitabschnittes befand sich das Wasser über einem beträchtlichen Flächenraum in verhältnißmäßiger Ruhe und in demselben lebten organische, thierische oder pflanzliche Wesen, in solchen Mengen, daß durch deren Zesetzung genug Bitumen gebildet wurde, um zwanzig Procent der ganzen Masse auszumachen. Die schöne Blätterung (Lamination) des Schiefers zeigt, daß die Anhäufung der Sedimente sehr langsam und in bestimmter Zunahme stattgefunden hat. Die gesammte Waverly-Gruppe, wie sie dem Ohiofluß entlang gesehen wird, ist augenscheinlich in seichtem Wasser gebildet worden. Die Sandsteinschichten zeigen überall Wellenzeichnungen (ripple marks) und auf vielen Schichten finden wir Striche, wie solche durch die gleichförmige Bewegung von Eis auf dem sandigen Schlamm des Grundes hervorgerufen worden sein mögen. Diese Striche sind sehr regelmäßig und deuten nirgends an, daß das Eis sich in gebrochenen und wirren Massen befunden habe und durch heftige Winde und Wellen gegen ein Ufer getrieben worden sei. Die Richtung der Wellenzeichnungen, wie letztere auf vielen, abgegrenzten Sandsteinschichten beobachtet werden, ist nördlich mit fünfzig Grad westlicher Ablenkung. Die allgemeine Richtung der Striche ist, wie angegeben wird, in rechtem Winkel zu jener der Wellenzeichnungen. In den mittleren und unteren Theilen der Waverly-Gruppe finden wir, daß die Sandsteinschichten und häufig auch die sandigeren Schieferthone mit den Eindrücken der Stengel und Zweige von Meerespflanzen und Myriaden der sonderbar verdrehten Blätter des Spyrophyton cauda galli und anderer, verwandter Formen dicht überzogen sind. Die Verbreitung des Spyrophyton ist sehr groß. Ich habe dasselbe mehrere hundert Fuß über der Basis der ergiebigen Kohlenformation des südlichen Ohio gefunden und in New York hat sein reiches Vorkommen einem Glied der Devonischen Formation den Namen „Cauda Galli-Grit" verliehen. In dem unteren Theil der Waverly-Gruppe habe ich wenige thierische Fossilien gefunden, aber im mittleren und oberen Theil sind gewisse Schichten sehr reich an solchen Ueberresten und viele interessante Fossilien sind Herrn Meek zur Untersuchung und Beschreibung übergeben worden. In einigen Fällen habe ich, was vielleicht Fußspuren von Krustenthieren sind, angetroffen.

Indem wir die Formation nordwärts verfolgen, bemerken wir, daß in den Counties Hocking, Fairfield und Licking der mittlere Theil in ein mächtiges Conglomerat übergegangen ist, welches man dem Hocking- und Licking-Fluß entlang in den Anhöhen und Felsen sieht, wodurch das Reizende der Scenerie noch vermehrt wird.

Aller Wahrscheinlichkeit nach herrschte nach der Ablagerung der ungeheueren sandigen Flächen, welche jetzt die Waverly-Schichten darstellen, eine lange Periode der Ruhe und der Unthätigkeit jener

dynamischen Versenkungsagentien, welche die Erdrinde niederdrücken. Während dieser Periode des Stillstandes erfolgte ohne Zweifel mehr oder weniger Abnützung (Erosion) der Erdoberfläche und wurde dieselbe dadurch in einen verhältnißmäßig unebenen Zustand versetzt. Ob die dünnen Schichten des Marville-Kalksteins abgelagert wurden, ehe diese Abnutzung statt fand und es ihnen somit widerfuhr, in isolirten Massen, welche sie jetzt einnehmen, zurückgelassen zu werden, oder ob dieselben anfangs in beschränkten Becken (Bodenvertiefungen) abgelagert worden sind, ist bis jetzt noch nicht festgestellt. Der Marville-Kalkstein lagert immer zunächst auf der Waverly-Gruppe. An einigen Stellen enthält derselbe sehr viele Fossilien der unteren Kohlenkalksteine des Westens. Herr Meek, welcher dieselben soweit untersucht hat, findet, daß dieselben mit jenen, welche in dem Chester- und dem St. Louis-Kalkstein von Illinois und Missouri gefunden werden, identisch sind.

In der Serie aufwärts steigend erreichen wir die ergiebige Kohlenformation (productive coal-measures). Stellenweise treffen wir jedoch auf ein zwischengelagertes Conglomerat. Der Uebergang von der Waverly- zur Kohlen-Formation zeigt einen durchgreifenden Wechsel der lithologischen Beschaffenheit der Schichten und der Vertheilungsweise der Sedimentärstoffe. Die Materialien für die Waverly-Gesteine stammen augenscheinlich von irgend einem Ufer, auf welchem eine große lithologische Gleichartigkeit herrschte, und wurden dieselben mit wunderbarer Gleichmäßigkeit auf dem Boden des Urmeeres ausgebreitet. Dieser Boden war von Anfang an eben, denn derselbe war durch die ebenmäßig angesammelte Masse halborganischer Stoffe, welche gegenwärtig den großen schwarzen Schiefer von Ohio oder die Huron-Schieferthone darstellen, gebildet worden. Die Sand- und Thontheilchen mußten nothwendigerweise eben ausgebreitet werden, weil deren Ansammlung von der allgemeinen Versenkung so vollkommen ausgeglichen wurde, daß die zukommenden Materialien stets in seichtem Wasser, — somit gerade da, wo die ebnende Gewalt der Wellen am größten ist, — gehalten worden sind.

In Jackson County bildet das Conglomerat eine sehr merkwürdige Ablagerung von Sand und Gerölle. Stellenweise besitzt es eine Mächtigkeit von mehr als einhundert und dreißig Fuß und ruht auf dem Waverly-Gestein, — eine kurze Strecke weiter hat es sich bis auf Nichts verjüngt. Die Kieselsteine bilden häufig eine Masse weißen Quarzes oder vollkommen reinen Quarzites und besitzen zuweilen einen Durchmesser von mehreren Zoll. Dieselben erzählen eine Geschichte von stürmischem Wasser und mächtigen Strömungen. Derartige Ablagerungen sind jedoch localer Natur; nirgends finde ich irgend einen Nachweis, daß eine Conglomeratschichte den regelmäßigen und zusammenhängenden Boden bildet, auf welchen die ergiebigen Kohlenfelder des zweiten Districtes abgelagert wurden. In Ohio finde ich in der Kohlenformation auf verschiedenen Horizonten viele Conglomerate, keines aber so grob, als dasjenige, welches stellenweise auf der Waverly-Gruppe lagernd gefunden wird; alle Conglomerate aber haben eine beschränkte horizontale Verbreitung. Diese Conglomerate verjüngen sich und gehen in feinere Sandsteine über, häufig auch in Schieferthone, welche aus feinem Sedimentärschlamm gebildet wurden. In den Kohlenfeldern des zweiten geologischen Districtes erstreckt sich kein Sandstein, so fern mir bekannt ist, durch die ganze Linie des Zutagetretens der Formation. Sowohl Conglomerate, als auch feinerkörnige Sandsteine sind in ihrer horizontalen Ausbreitung sehr unbestimmt. Das Gleiche gilt von den Schieferthonen und Thonen. Wir finden beinahe alle möglichen Formen sedimentärer Materialien und in beinahe allen möglichen Zuständen der Ablagerung. Die einzigen Schichten, welche einen Zusammenhang über große horizontale Strecken bieten, sind die Steinkohlenschichten mit ihren Thonunterlagen und gewisse fossiliferous (fossilienhaltige) Kalksteine. Die keine Fossilien führenden Kalksteine der ergiebigen Kohlenfelder, welche als ein kalkiger Schlamm abgelagert worden sind, besitzen eine sehr beschränkte horizontale Ausdehnung. Die ungewöhnlich mächtige Gruppe von Kalksteinen, welche bei Wheeling in West-Virginien und bei Bellair in Belmont County, Ohio, über der Wheeling-Kohle lagert, wird weiter westlich, in Muskingum County, kaum mehr gefunden, und nach Südwesten, in Meigs County, hat sie gar keine Repräsentation mehr. Wir können Kalksteine dieser Klasse 10 bis 30 Fuß mächtig an einem Orte finden, während wenige Meilen davon entfernt auf demselben Horizont keine Spur derselben zu finden ist. Dieselben entstanden aus kalkigem Schlamm und folgen in ihrer Vertheilung denselben Gesetzen, wie die Vertheilung der übrigen Schlammgesteine der Kohlenformation. Keines dieser Gesteine hatte seinen Ursprung in tiefem Wasser, denn dieselben zeigen manchesmal nicht nur Sprünge, welche durch

das Austrocknen der Oberfläche entstanden sind, sondern man findet sie auch zwischen Kohlenschichten und in nächster Nähe derselben; letztere entstanden an der Luft. Alle verschiedenen Schichten, welche die Räume zwischen den Kohlenschichten ausfüllen und entweder aus Kiesen, Sand, Thonen oder Kalksteinen — ausgenommen drei oder vier fossilienführender Kalksteine — hervorgegangen sind, sind allen jenen Veränderungen unterworfen, welche man bei Ablagerungen vor dem Ufer zu erwarten hat, wo das nicht sehr entfernte Land viele Sorten Materials bot und wo die nicht sehr tiefen Gewässer stellenweise ruhig und stellenweise heftig bewegt waren und dadurch alle möglichen Ablagerungsarten bewirkten.

Die wenigen fossilienführenden Kalksteine der Kohlenformation, von welchen der Putnam Hill-, Ferriferous, Cambridge- und Ames-Kalkstein die wichtigsten und interessantesten sind, sind sämmtlich, wie ich dafürhalte, in ziemlich seichtem und zur selben Zeit stillen Wasser durch die Ansammlung von Kalk abscheidenden Thieren hervorgebracht worden. In jedem Falle fand wahrscheinlich ein Stillstand im Fortschreiten des Versinkens statt, welcher lange genug währte, um kalkige organische Stoffe für die Bildung einer Kalksteinschichte anzusammeln, — ungefähr in derselben Weise, wie bei der Bildung einer Kohlenschichte ein Stillstand im Versinken und eine lang genug währende Pause statt hatte, um das Wachsen und Ansammeln pflanzlicher Stoffe, welche die Kohle bilden, zu ermöglichen. Einige dieser Kalksteine wurden auf einem Meeresboden, welcher beinahe vollständig horizontal und gleichförmig gewesen ist, gebildet und zeigen einen auffallenden Parallelismus unter einander und mit den Kohlenschichten. Die Kohle selbst aber bietet im zweiten geologischen District den interessantesten Gegenstand der Untersuchung und diesem Gegenstand habe ich die größte Aufmerksamkeit geschenkt. Ich werde einige der Ergebnisse meiner eigenen, unabhängigen Beobachtungen hinsichtlich des Ursprungs, der Sorten und Verwendungen der Kohlen darlegen, glaube jedoch, daß diese Ansichten in wesentlicher Uebereinstimmung mit den herrschenden Meinungen unserer besten Geologen sind. *

Ungeachtet des sorgfältig ausgearbeiteten Versuches von Bischoff † und anderen, zu beweisen, daß Steinkohle eine Anhäufung pflanzlichen Detritus sei, welcher durch Flüsse zusammengeschwemmt und unter sich anhäufende Niederschläge im Meer begraben worden ist, so wird gegenwärtig diese Ansicht von Keinem, der die Kohlenschichten in der Kohlenformation von Amerika sorgfältig untersucht hat, angenommen. Herr Leo Lesquereux und Dr. Dawson haben als Resultat ihrer sorgfältigen und ausgebreiteten Beobachtungen nachgewiesen, daß der Pflanzenwuchs, welcher die Kohlenschichten bildete, da entstanden ist, wo er jetzt vergraben liegt, — die einzige Bewegung, welche stattgefunden hat, war abwärts mit der allgemeinen Versenkung. Nach solchem Versinken gelangten Sedimentärmaterialien über die angehäufte vegetabilische Masse und füllten das Wasser derartig, daß im Laufe der Zeit eine neue Landoberfläche entstand, auf welcher ein neuer Pflanzenwuchs Wurzeln faßte und gedieh, um gleichfalls, wenn verschüttet, eine weitere Kohlenschichte zu erzeugen. Meine eigenen, unabhängigen und durch viele Jahre fortgesetzten Beobachtungen überzeugen mich, daß auf keine andere Weise die Kohlenschichten unserer ächten Kohlenformation gebildet worden sind. Weiterhin spricht aber jeder Umstand dafür, daß der Pflanzenwuchs auf mehr oder weniger ausgedehnten marschigen Ebenen gediehen ist; diese Ebenen besäumten das Meer oder bildeten vielleicht in häufigen Fällen niedere Inseln nicht fern von einem urweltlichen Ufer. Dies geht aus dem Umstand hervor, daß die Schiefer und Schieferthone, welche die Kohle begleiten und in unmittelbarer nächster Nähe zu denselben sich befinden, häufig Meeres- oder Brackwasser-Organismen späteren paläozoischen Lebens enthalten. Diese Schiefer bilden zuweilen Scheidewände (Zwischenlagen) in der Kohlenschichte selbst und erstrecken sich meilenweit, wobei sie mit wunderbarer Genauigkeit ihre stratigraphische Lage bewahren. Diese Zwischenlagen setzen ein zeitweiliges Ueberschwemmen des alten Kohlenmarsches durch das Meer voraus, wie auch eine gleichmäßige Vertheilung der Sedimente, welche, nachdem zusammengedrückt, die dünnen Lagen Schiefers oder Thons darstellen. Außerdem finden wir in der eigentlichen Kohle selbst, besonders in den Canneltheilen der Schichten, — denn Cannelkohle ist, soweit meine Beobachtungen reichen, nur eine locale Veränderung einer regelmäßigen bituminösen Kohlen-

---

* Einige der Ansichten, welche nachfolgend gegeben werden, sind in einer Abhandlung enthalten, welche vor der amerikanischen Gesellschaft für den Fortschritt der Wissenschaft bei ihrer Jahresversammlung in Dubuque im August 1872 verlesen wurde.

† Bischoff hat in seinen späteren Jahren diese Ansicht aufgegeben.

schichte, — Meeresorganismen der Urwelt, von welchen Lingula und Fische vielleicht die am häufigst vorkommenden sind. Wir finden ferner in einigen Kohlenschichten den Nachweis von Fluth und anderen Ueberschwemmungen des Kohlenmarsches in den durch Strandthätigkeit abgenützten Holzstückchen und verschiedenen Holzarten, welche, jetzt in Doppelschwefeleisen umgewandelt, in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten sind und in der Kohle so liegen, wie sie in den alten Marsch geschwemmt worden sind. Wir finden jetzt noch die Beweise, daß, nachdem der ganze Marsch vollständig versunken war, solche Bäume, wie Sigillarien, Lepidodendren und schlankere Farne durch die hereinfluthenden Gewässer da, wo sie gewachsen sind, abgebrochen und auf derselben Stelle begraben wurden. Einmal verfolgte ich in der Bedeckung der Pomeroy-Kohlenschichte die Spur eines Sigillarienstammes auf einer Strecke von mehr als vierzig Fuß. Tausende der Stämme von dem, was Herr Lesquereux Pecopteris arborescens hält, findet man in den Schiefern über derselben Kohle in horizontaler Lagerung, gerade so wie dieselben umgebogen oder umgestürzt wurden durch die Gewässer, welche zugleich deren steinernes Leichentuch mitbrachten. Bei der Aufnahme von beinahe Tausenden von geologischen Durchschnitten in unseren Kohlenfeldern habe ich Kohlenschichten gefunden, welche stets ein derartiges Verhalten zu dem, was früher die alten Wasserhöhen waren, einhalten, daß der Pflanzenbestand in jedem Falle der Wasserlinie entlang oder nicht weit darüber hinaus gewachsen ist.

Niemals fand ich den geringsten Beweis, daß eine Kohlenschichte auf Hügeln oder hochgelegenen Landestheilen gebildet worden ist. Der Parallelismus der Schichten, dessen weiter Erwähnung geschehen wird, spricht dagegen. Ohne Zweifel wuchsen Pflanzen von gewissen Arten auf den höher gelegenen Ländern; dieser Pflanzenwuchs erzeugte aber keine Kohlenschichten. Es ist klar, daß alle pflanzliche Stoffe, welche auf einer Hügelfläche vorkommen mögen, bei dem Versinken des Landes den Wellen des vordringenden Meeres eine leichte Beute gewähren und daß die Bäume und geringeren Pflanzen von ihren ausgesetzten Standorten losgerissen und hinweggeschwemmt werden, um auf dem Wasser zu faulen oder unter den Sand des Strandes begraben zu werden.

Solche geschwemmte und verschüttete Bäume werden häufig gefunden. Sollte ein hohes, ebenes Plateau vorhanden gewesen sein, auf welchem Pflanzen wuchsen und welches bei dem Versinken so gleichmäßig unter den Spiegel des Wassers gesunken ist, daß die Gewässer verhindert waren, die pflanzlichen Stoffe wegzureißen, so ist es doch noch zweifelhaft, ob auf solchen hochgelegenen und trockenen Gebieten eine so beträchtliche Anhäufung pflanzlicher Stoffe stattgefunden habe und ob der Zerfall in dem Grade dem Wachsthum gleichgekommen sei, daß in Wirklichkeit Materialien für eine ächte Kohlenschichte vorhanden gewesen wären.

Wenngleich der Pflanzenbestand, welcher die Kohlenschichten hervorgebracht hat, auf marschigen Savannen (Auen), welche das Urmeer besäumten, gewachsen ist, so finden wir doch steten Beweis, daß der Zusammenhang der Marschen durch dazwischen sich hinziehendes Wasser häufig unterbrochen wurde. Bei dem nachfolgenden Versinken des Marsches wurden diese Wasseradern mit Thon oder Sand aufgefüllt; letztere sind jetzt erhärtet und zusammengedrückt und bilden die Schieferthone und Sandsteine. Wenn wir aber an einer Stelle einen Marsch finden, welcher lange genug bestanden hatte, um für eine beträchtliche Kohlenschichte eine hinreichende Anhäufung von Pflanzenstoffen zu gestatten, so dürfen wir voraussetzen, daß wir auf genau demselben Horizont beobachten werden, daß andere Strecken über dem Wasser sich befunden haben, auf welchen ebenfalls ein Pflanzenwuchs gediehen ist; — auf diese Weise wurde einer Wasserlinie entlang eine Kohlenschichte gebildet, welche hinsichtlich ihrer Mächtigkeit und Qualität vielfach wechselt und mit vielen Unterbrechungen durch viele Counties und vielleicht über Hunderte von Meilen sich ausdehnt. Eine lange Periode des Stillstandes in der Niederwärtsbewegung, wie eine solche das Wachsen und Ansammeln einer mächtigen Kohlentchichte voraussetzt, zwingt uns zur Annahme der Thatsache, daß während dieser langen Periode überall da, wo der Wasserlinie entlang Strecken niederen Landes, — gleichgültig ob als insulare oder continentale Säume, — auf welchen ein Pflanzenbestand Wurzeln fassen und gedeihen konnte, vorhanden waren, ein derartiger Pflanzenwuchs bestanden habe und demgemäß eine Kohlenschichte gebildet worden sei. In der That finden wir, daß dies der Fall gewesen ist, so daß wir beim Verfolgen einer Kohlenschichte erfahren, wo die Wasseradern sich hingezogen haben und wo selbst die kleineren Kanäle durch die alten Marschen sich verbreitet haben. Diese Wasseradern, breiter oder schmäler, sind wir im Stande zu kreuzen und, — indem wir genau dieselbe Höhe einhalten, — auf diese Weise die Kohle an anderen Punkten stets auf demselben geologischen Horizont zu finden.

Als die Versenkung, durch welche der Marsch oder die Marschen einer horizontalen Linie unter das Wasser gebracht worden sind, statt fand, da geschah dieses Versinken, wir wir voraussetzen dürfen, eben und regelmäßig. Wir können kaum annehmen, daß innerhalb eines beschränkten Gebietes irgend eine beträchtliche Ungleichheit des Versinkens oder irgend welches unregelmäßige Untertauchen da und dort vorgekommen sei, wodurch die Ebene der Kohle in verschiedenen Winkeln hin und her schwankend geworden war. Selbstverständlich war die Versinkung in einigen Districten bedeutender, als in anderen. In Nova Scotia gibt es 14,570 Fuß ergiebiger Kohlenformation mit mehr als 80 deutlichen Kohlenschichten; im östlichen Theil von Pennsylvanien berichtet man von 3000 Fuß, während im südlichen Theil von Ohio die bis jetzt gefundene höchste Kohlenschichte ungefähr 1500 Fuß über dem Waverly-Sandstein sich befindet; auf letzteren findet man stellenweise eine Kohlenschichte mit ihrer Thonunterlage lagern, ohne daß ein Conglomerat dazwischen liegt. Ferner ist es sehr möglich, daß bei einer sorgfältigen Untersuchung eines großen Gebietes irgend eines Kohlenfeldes gefunden werden wird, daß ein oder der andere Theil eines solchen großen Gebietes ein einigermaßen schneller erfolgendes Versinken erfahren haben mag, als die übrigen Theile.* In der Regel aber erfolgte das Versinken so regelmäßig, daß zwei Kohlenschichten, von denen eine jede auf ihrer Wasserlinie gebildet worden ist, einen beinahe vollkommenen Parallelismus bieten. Zum Beispiel in Ohio wird die Nelsonville-Kohlenschichte in der senkrechten Reihe ungefähr 420 Fuß unter der Pomeroy-Schichte, dem Aequivalent der Wheeling- und der Pittsburgh-Schichte, gefunden. Diese zwei Schichten erstrecken sich durch viele Counties und überall ist der Raum zwischen denselben gleich groß. Das Gleiche gilt für alle unsere übrigen wohlbegrenzten und continuirlichen Schichten. Eine sorgfältig ausgeführte Messung des Raumes zwischen zwei Schichten, ist ein so ausgezeichneter Führer, daß, wenn die eine Schichte gefunden worden ist, der Platz der anderen leicht bestimmt werden kann. Es mögen Schwierigkeiten sich einstellen, den Zwischenraum genau zu bestimmen, indem eine beträchtliche horizontale Entblößung der Schichten bestehen mag, und auf die Neigung, gewöhnlich ein unbekannter Factor, in der Regel Rücksicht genommen werden muß; wenn aber die Messungen genau ausgeführt werden, so ist der Parallelismus vollkommen und herrlich. Ein geringer Spielraum für Schwankungen ist gelassen, ist aber im Allgemeinen sehr klein.

Auf beschränkten Gebieten konnte die niederwärts gerichtete Bewegung kaum anders, als gleichförmig sein. Selbst in Fällen des Einwirkens von Erdbeben finden wir die Gebiete der Erhebung oder Versinkung ziemlich ausgedehnt. Nirgends finden wir einen Beweis, daß während der Kohlenperiode heftige Erdbeben thätig gewesen wären, noch irgend welche andere gewaltsame Störungen stattgefunden hätten, wodurch die Ebene einer Kohlenschichte Unregelmäßigkeiten in ihrer Neigung erfahren hätte. Man muß sich erinnern, daß die Erhebung des Alleghany-Gebirges und die Faltungen des Appalachischen Systems, wie auch all die Tausend Wellungen, welche die Schichten unserer Kohlenfelder erlitten haben, nach der Bildung unserer Steinkohlenformation stattgefunden haben. Die Ergebnisse der sorgfältigsten Beobachtungen in allen unseren Kohlenfeldern erzeugen die vernünftige Annahme, daß das Versinken halbcontinental im Charakter gewesen ist und daß die Erdrinde in gleichmäßiger und würdevoller Weise sich niedergelassen hat.

Soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, habe ich niemals einen Fall gefunden, in welchem zwei verschiedene Kohlenschichten zusammen kommen oder, umgekehrt, wo eine Schichte sich theilte und ihre Theile fortfuhren, auf einer langen und unbestimmten Strecke zu divergiren. Es ist nicht ungewöhnlich, daß wir in einer Kohlenschichte den Nachweis finden, daß der Kohlenmarsch locale Vertiefungen gehabt habe, welche mit Sedimenten ausgefüllt wurden, die wiederum einen Boden erzeugten, auf welchem ein neuer Pflanzenwuchs gediehen ist, — auf diese Weise kommt es, daß die Kohlenschichte zwei Theile, welche durch Feuerthon, zuweilen mehrere Fuß mächtig, getrennt sind, aufweist; in jedem Falle aber fand ich, daß, wenn man die Theile verfolgt, dieselben wiederum sich vereinigen. Die zwei Theile divergiren niemals in's Unendliche. Aus diesen Anführungen können wir auf ein allgemeines Gesetz des Parallelismus der Kohlenschichten schließen. Ein solches Gesetz ist im Einklang mit der Ansicht der vorsichtigsten Beobachter, nämlich, daß die Periode unserer ergiebigen Kohlen-

* Ich selbst habe einen in Ohio vorkommenden Fall dieser Art berichtet, welcher sich im Verlaufe des ersten Theiles der Steinkohlenperiode ereignet hat; die vermutheten Beweise werden einer sorgfältigen Prüfung unterworfen werden.

formation durch große Ruhe und durch das Nichtvorkommen heftiger localer Störungen characterisirt worden ist.

Herr Lesquereux, welcher den Dismal Swamp im südöstlichen Virginien besucht hat, berichtet, daß der Drummond-See, welcher fünfzehn Fuß tief ist, unter sich die gewöhnlich vorkommenden vegetabilischen Stoffe hat, welche das Bett des umgebenden Sumpfes characterisiren. Würde nun dieser See mit erdigen Sedimenten aufgefüllt werden und würde eine Sumpfvegetation darauf wachsen und sich ansammeln, und würde dann späterhin die gesammte vegetabilische Masse des ganzen Sumpfes verschüttet und in Kohle umgewandelt werden, so würden wir in dem mittleren Gebiete eine getheilte Schichte oder zwei Theile einer großen Schichte antreffen. Wenn weiter durch irgend eine neuere zerstörende Thätigkeit die Hälfte des ganzen Gebietes, welche die Hälfte des früher vom See eingenommenen Gebietes mit einschließt, entfernt werden würde, so würden wir finden, daß die zwei Theile der Kohlenschichte eine zunehmende Divergenz nach dem Punkt oder der Linie der Erosion hin zeigen, und wir könnten dadurch veranlaßt werden zu vermuthen, — wenn wir nicht durch Schlußfolgerungen aus anderen früheren Beobachtungen besser unterrichtet wären, — daß die zwei Theile fortfahren in's Unendliche zu divergiren. Genau ähnliche Fälle mögen in unserer Kohlenformation vorkommen, welche uns irre führen, wenn wir nur einen einzigen Theil von dem, was früher die ursprüngliche Erstreckung der Kohlenschichte gewesen ist, zu Gesicht bekommen.

In den "Student's Elements of Geology", wie auch in den "Elements" führt Sir Charles Lyell ein Beispiel des vermuthlichen Zusammenkommens von sieben, weit von einander getrennten Kohlenschichten in Pennsylvanien an und derselbe erklärt mit Hülfe eines Diagramms die Methode, durch welche eine solche Vereinigung erzielt werden könne. Die Erklärung ist, daß durch das Versinken eines Theiles des Marsches und durch das Versanden des Wasser über dem überschwemmten Theil eine neue Bodenfläche hervorgebracht werden, welche mit dem nicht überschwemmten Theil in Zusammenhang stehe.

Wenn eine solche Ueberschwemmung local ist,—und Lyell spricht von einer „Lagune" in einem Sumpf — so würde die Theilung der Hauptkohlenschichte nur eine locale Verdoppelung sein. Jedoch das Zusammentreffen von sehr verschiedenen Schichten, von welchen eine jede urspünglich unter ihrem eigenem Wasserspiegel gebildet worden ist, setzt nicht nur ungleiches Versinken voraus, sondern — was schwieriger zu glauben ist — daß ein beschränktes Gebiet vorhanden sei, auf welchem alle Schichten sich begegnen und welches an dem Rande des Wassers sich in Gleichgewicht erhielt, während das anstoßende Gebiet versank und aufgefüllt wurde, um neue Marschen zu bilden; dieser Vorgang mußte sich viele Male wiederholen.

Folgendes ist Lyell's Anführung der Verhältnisse, wie er dieselben bei seinem Besuche der Vereinigten Staaten im Jahre 1841 von dem verstorbenen Prof. Rogers erhalten hat: „Zwischen Pottsville und Lehigh Summit Mine werden sieben (von diesen) Kohlenschichten, welche zuerst weit von einander entfernt sind, auf einer Strecke von wenigen Meilen durch das allmählige Verjüngen und Verschwinden der zwischen lagernden grobkörnigen Schichten und deren begleitenden Schieferthonen einander immermehr genähert, bis dieselben schließlich sich vereinigen und eine einzige Kohlenmasse von vierzig bis fünfzig Fuß Mächtigkeit darstellen, welche im Ganzen genommen sehr rein ist, obgleich sie einige dünne Thonzwischenlagen enthält."

Wenn wir daran gehen, den geologischen Bericht von Pennsylvanien, welcher von dem verstorbenen Prof. H. D. Rogers verfaßt worden ist, zu untersuchen, so finden wir, daß durch stratigraphische Beobachtungen nicht nachgewiesen worden ist, daß diese verschiedenen Kohlenschichten zusammenstoßen; es ist sogar durch Vergleichung von, an verschiedenen Orten sorgfältig gemessenen Durchschnitten gefunden worden, daß diese Schichten nicht einmal eine Converganz zeigen. Im Gegentheil an Stelle der Thatsachen finden wir nur theoretische Schlußfolgerungen, welche angenommen wurden, um die ungewöhnliche Mächtigkeit der Kohle bei Summit Hill zu erklären. Ich citire Alles, was Prof. Rogers über diesen Gegenstand geschrieben hat:

„Die einzige Frage, welche zur Besprechung vorliegt, ist, ob in einem Falle, gleich dem der mächtigen Kohlenmasse der Summit Hill-Gruben und der Panther Creek-Tunnele, wo das Kohlenlager eine äußerst ungewöhnliche Mächtigteit besitzt, die Größenzunahme verursacht wird durch das Hinzutreten von anderen angrenzenden Kohlenschichten zu dem Hauptlager, das seinerseits durch das Ver-

jüngen der zwischen liegenden Schichten erfolgt, oder ob dieselbe nur eine locale Vergrößerung des einen Kohlenlagers zwischen einer Decke und einem Boden sei, welche durch eine mächtige Ablagerung vegetabilischer Stoffe, welche das Kohlenlager erzeugten, an dieser Stelle entstanden ist. Wären wir im Besitz vollständiger Durchschnitte der unteren Kohlenformation, — gleich jenen des Nesquehoning- und Tamaqua-Kohlenlager, — welche den Zustand der Verhältnisse näher zur Summit Grube, als wie genannte Oertlichkeiten, darlegen, so könnten wir möglicherweise aus solchen Daten bestimmen, ob einige dieser Kohlenlager zusammenstoßen, um diese mächtige Ablagerung zu bilden, oder nicht, — es wurden aber bis jetzt keine zwischenliegende Punkte bloßgelegt und die Entfernung zwischen den genannten Oertlichkeiten, die eine 4½ Meilen und die andere 5 Meilen, ist zu beträchtlich, um uns zu gestatten, einen genauen Vergleich zwischen den einzelnen Lagern an irgend einem dieser Orte und den am Summit anzustellen. Um die ungewöhnliche Mächtigkeit dieses großen Lagers durch das Verschmelzen mehrerer großen Schichten der Nesquehoning Gruppe erklären zu können, müßten wir annehmen, daß — wenn wir die „untere Hauptkohle" ("main lower coal") und die zwei zunächst darüberliegenden Schichten für diejenigee halten, welche daselbst (am Summit) zusammen kommen sollen — ein vollständiges Verschwinden von ungefähr 134' Fuß zwischenliegenden Gesteins stattgefunden habe, oder — wenn wir annehmen, daß nur diese „untere Hauptkohle" und die doppelte oder Rowland's-Kohle sich vereinigt hätten, — so müßten wir immer noch im Auge behalten, daß sich auf einer Strecke von nur 4½ Meilen sich 77 Fuß Sandstein verjüngt hätten und verschwunden wären.

„Gleiche Schwierigkeiten treten uns entgegen, wenn wir die mächtigen Sandsteine und Schieferplatten in Betracht ziehen, von denen wir annehmen müßten, daß sie zwischen dem kleinen Schuylkill und dem Summit (Gipfel) verschwunden seien, wenn wir das große Kohlenlager von dem Zusammenkommen von irgend zwei oder mehr der vorwiegenden unteren Schichten jener Gegend abstammen lassen wollen. Demungeachtet: die Kohlenlager sind im Allgemeinen so viel gleichförmiger als die mechanisch entstandenen Sandsteine, daß es für uns leichter ist, — wenn wir auf die besonderen Umstände, unter welchen diese zwei Ablagerungsarten entstanden sind, in Betracht ziehen, — den wild verstreuten Sand- und Geröllschichten einen schnellen Wechsel der Mächtigkeit zuzuschreiben, als den langsam und ruhig angehäuften Lagen des in den alten Kohlenmarschen gediehenen Pflanzenwuchses; — aus diesem Grunde neige ich mich am meisten jener Ansicht zu, welche annimmt, daß die augenfällige Veränderung in der Mächtigkeit dem Verjüngen und Verschwinden der sandigen Gesteine zuzuschreiben sei."

Aus diesen Aeußerungen geht hervor, daß durch sorgfältig ausgeführte stratigraphische Messungen keine Thatsachen erlangt wurden, welche das thatsächliche Zusammenkommen der verschiedenen Kohlenschichten beweisen, sondern daß die Vereinigung nur angenommen wurde als die, im Ganzen am wenigsten schwierige Erklärungsweise der ungewöhnlichen Mächtigkeit des Kohlenlagers am Summit (Gipfelpunkt). Selbstverständlich bildet dies nur die Meinung von Prof. Rogers und ist dieselbe zu allem Gewicht, dessen die Meinungen eines so berühmten Geologen verdienen, berechtigt. Es wird gern zugestanden, daß Uferlinien entlang Sand mit großer Ungleichheit angehäuft wird. Es hängt dies von der Kraft der Strömungen und der Menge des Materiales ab. Einem Ufer entlang mußte es Stellen von verhältnißmäßig ruhigem Wasser geben, woselbst feinere Sedimente, welche jetzt zu Schieferthonen zusammengedrückt sind, abgelagert wurden; und häufig finden wir diese Schieferthone mit Sandsteinen abwechseln. In Ohio fand ich auf ein und demselben Horizont an einer Stelle 60 Fuß Sandstein und wenige Meilen davon entfernt 60 Fuß Schieferthone. Das Randgebiet mußte unter dem Wasser mit Etwas aufgefüllt worden sein; die Unebenheit der entstehenden Ablagerung des Sandsteins und der Schieferthone ist weder eine Sache von Bedeutung, noch gehört sie zur Lösung des vorliegenden Problems, nämlich: der Erklärung für das Vorkommen der ungewöhnlichen Verdickung einer Kohlenschichte an einem gegebenen Ort. Die eigentliche Schwierigkeit der Erklärung befindet sich vor dem Auffüllen eines überflutheten Gebietes durch mechanische Sedimente; es macht nichts zur Sache ob dasselbe durch „Sand und Gerölle wild verstreut," oder durch in stillerem Wasser langsam niederfallenden Schlamm geschehen sei. Wie kam es, kann man fragen, daß ein Theil eines Marsches mit seiner Kohlen erzeugenden Vegetation 134 Fuß unter sein ursprüngliches Niveau gelangte, während der übrige Theil des Marsches solch ein wunderbares statisches Gleichgewicht gerade auf der Wasserlinie behauptete? Ich sage nicht, daß ein solcher Vorgang unmöglich sei, wohl aber, daß es

nicht wahrscheinlich ist; — in der That, derselbe ist so unwahrscheinlich, daß man nicht leicht darauf schließen kann.

Wenn wir Prof. Rogers Theorie der Schichtenvereinigung als Erklärung des Ursprungs der großen Summit-Schichte annehmen, zum Beispiel als eine Vereinigung der bei Nesquehoning gefundenen Schichten, — was wird dann, müssen wir fragen, aus der gesammten Schichte, wenn wir gegen Tamaqua uns begeben? Die große Schichte hat für ihre Größe eine geographische Grenze. Wenn ihre Theile sich wiederum trennen und durch ihre Theilung und Divergenz die Tamaqua-Kohlenschichte darstellen, dann haben wir die interessante Thatsache, daß ein kleines Stückchen eines alten Kohlenmarsches sich tapfer über Wasser gehalten hat, während ringsum die Erde fortfuhr zu versinken, und daß das Versinken nur durch jene langen Stillstandspausen unterbrochen wurde, in deren Verlauf neue Marschen sich bildeten, auf welchen der Pflanzenwuchs der nachfolgenden Kohlenschichten entsprang und gedieh. Eine solche Beständigkeit in Mitten der Unbeständigkeit ist in hohem Grade unwahrscheinlich. Andrerseits, wenn das große Summit-Kohlenlager nicht auf diese Weise in divergirende Theile sich auflöst, sondern allmählig dünner wird, wie es sich gegen Tamaqua hin erstreckt und dort durch einige kleinere Schichten repräsentirt wird, dann entsteht andererseits sehr passend die Frage: wenn ein mächtiges Kohlenlager gegen Tamaqua hin sich verjüngen kann, warum kann es nicht das Gleiche gegen Nesquehoning hin thun und dadurch die Annahme, daß mehrere verschiedene und weit von einer getrennte Schichten verschmolzen seien, unnöthig machen?

Für mich ist es viel leichter anzunehmen, daß in diesem berühmten Fall von Pennsylvanien, welcher jetzt durch Sir Charles Lyell geschichtlich gemacht worden ist, die Bedingungen für die Ansammlung einer großen Masse pflanzlicher Stoffe an jenem Theil des Kohlenmarsches, welcher jetzt durch das Summit Hill-Kohlenlager repräsentirt wird, günstiger gewesen seien, als an anderen Theilen des Marsches. Die Bedingungen für das Wachsthum der Pflanzen mögen an diesem Orte entweder günstiger gewesen sein, oder es kann daselbst ein geringerer Verlust durch die Zersetzung (Fäulniß) oder durch mechanisches Entfernen stattgefunden haben. In Wirklichkeit mögen alle diese Ursachen zusammengewirkt haben, um den Unterschied betreffs der Mächtigkeit der Kohlenlager hervorzubringen. In Ohio fand ich eine Kohlenschichte von 4 bis 5 Fuß Mächtigkeit, welche augenscheinlich ihre ursprüngliche und normale Mächtigkeit bewahrt hatte, während drei Meilen davon dieselbe Schichte beinahe 13 Fuß mächtig ist. Es ist für mich eben so leicht zu glauben, daß eine Schichte bei Nesquehoning 28 Fuß Mächtigkeit, wie angegeben wird, besitzen könne und am Summit Hill nahezu 50 Fuß mächtig sei, als daß in Ohio eine Kohlenschichte in einer kürzeren Entfernung von 4 auf 13 Fuß anwachse.

Ich bin mir wohl bewußt, daß veröffentlichte Durchschnitte, welche auf sehr eng begrenzten Gebieten aufgenommen worden sind, zuweilen eine solche große Schwankung der Intervalen zwischen sogenannten unmittelbaren (proximate) Kohlenschichten zeigen, daß aller Parallelismus außer aller Frage zu sein scheint. In einem Falle werden innerhalb des Gebietes eines County's, in welchem fünf Kohlenschichten in der senkrechten Serie vorkommen, die Zwischenräume (Intervale) zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Schichten angegeben. Die veröffentlichten Zahlen zeigen, daß während des Versinkens und ehe die zweite Schichte auf dem Boden gebildet worden war, die ursprünglich horizontale Fläche der Bodenoberfläche bis zu einer Tiefe, welche zwischen 34 und 87 Fuß schwankt, versunken sei. Ehe die dritte Schichte gebildet wurde, war die zweite horizontale Kohlenfläche bis zu Tiefen, welche von 47 bis 149 Fuß wechseln, unregelmäßig versunken. Die dritte Kohlenfläche sank gleichfalls an einigen Stellen 31 Fuß und an anderen 69 Fuß, ehe die vierte Schichte niedergelegt war; schließlich zeigte die Fläche der vierten Kohlenschichte ein unregelmäßiges Versinken von 13 bis 40 Fuß, ehe der fünfte und höchstliegende Marsch mit seinem üppigen Pflanzenwuchs auftrat. Es würde unhöflich von mir sein, die Genauigkeit der Identificirung der Schichten oder der Messungsergebnisse zwischen den Schichten in Frage zu ziehen. Wenn diese Zahlen Thatsachen repräsentiren, so haben dieselben mit allen Thatsachen, und mögen dieselben noch so widerspänstig sein, ihre Rechte. Diese Thatsachen jedoch scheinen mir ganz ungewöhnliche Widerspänstigkeit zu besitzen. Es ist kaum möglich, daß da,—wo wir Sand- und Thon-Sedimente, welche den Raum zwischen zwei Kohlenschichten ausfüllen, in horizontaler Abwechslung finden,—eine um Weniges stärkere Compression und Verdichtung der Masse weicher Sedimente stattgehabt haben soll, als des Sandes und daß deßwegen die

Fläche der Kohle eine geringe Wellenförmigkeit aufweisen soll. Ich habe jedoch keinen derartigen Fall beobachtet.

Es ist möglich, daß der verschüttete Pflanzenwuchs seine Veränderungen schneller durchmacht und in viel kürzerer Zeit, als gewöhnlich angenommen wird, zu harter und vollkommener Steinkohle geworden ist. In Perry County fand ich einmal in der Nähe der Basis eines Sandsteins über der Nelsonville- oder Straitsville-Kohlenschichte ein Stück vollkommener Steinkohle in Gestalt einer abgeflachten Scheibe, welche beinahe vier Zoll im Durchmesser hatte und zwei und ein halb Zoll dick war. Dieses Kohlenstück wurde ungefähr dreizehn Fuß über einer Kohlenschichte gefunden; in dem Zwischenraum befanden sich ein Fuß des erwähnten Sandsteins und zwölf Fuß Schieferthon. Das Kohlenstück ist ein, von irgend einer Kohlenschichte abgebrochenes Fragment, welches durch Reibung in dem bewegten Gewässer, welches den Sand des Sandsteins herbeibrachte, abgerundet worden ist. Die Structur der Kohle scheint die der Straitsville-Schichte zu sein. Diese Schichte ist an einer Stelle, welche wenige Meilen von dem Orte, wo das Kohlenstück gefunden wurde, entfernt liegt, auf einem beschränkten Gebiet durch Wellen oder einer mächtigen Wasserströmung gewaltsam losgerissen und die Aushöhlung mit Schlamm, welcher jetzt eine ungeschichtete Thonmasse bildet, ausgefüllt worden. Da es kaum möglich ist, daß die Aushöhlung in tiefem Wasser abwärts in eine beträchtliche Tiefe bis zu irgend einer der unteren und älteren Kohlenschichten sich erstreckt habe, dürfen wir vielleicht schließen, daß das Kohlenstück von der Straitsville-Schichte jenes Ortes gekommen sei. Wir besitzen somit den augenscheinlichen Beweis, daß die Vegetation in Zeit zu harter und vollkommener Kohle nach ihrem Verschütten wurde, um Kohlenstücke, welche gegenwärtig nur 23 Fuß über ihr im groben Sandstein gefunden werden, zu liefern. Mit anderen Worten, die Zeit für die Ansammlung von 12 Fuß Schieferthonen, mit Zuzählung der Zwischenzeit, welche vor dem Hereinkommen des Sandes verflossen sein mag, war lang genug, um die Umwandlung in Kohle zu vollenden. Diese Zeitangabe ist natürlicherweise sehr unbestimmt, aber nach der stratigraphischen Ansammlung bemessen, — nach Art von Prof. Dana's Zeitmaßen, — ist sie, geologisch redend, sehr kurz.

In Westvirginien fand ich in Wayne County nahe dem Boden eines sehr groben Sandsteins und durch ungefähr 10 Fuß bituminösen Schieferthons von einer dünnen Kohlenschichte getrennt eine ziemliche Menge eckiger Kohlenbruchstücke. Einige der Bruchstücke waren um ein Geringes abgenützt, die meisten aber waren eckig und einige waren scharf keilförmig. Es ist unmöglich anzunehmen, daß Bruchstücke eines so weichen Materiales, wie Kohle, der Reibung des groben Sandes, mit dem dieselben transportirt wurden und in welchem sie eingeschlossen sind, auf eine beträchtliche Strecke ausgesetzt gewesen waren. Aus diesem Grunde mußten sie von irgend einer, nicht fernen Kohlenschichte losgerissen worden sein. Ueberhaupt ist es unvernünftig anzunehmen, daß der Aushöhlungsraum so weit hinab wie bis zu den untersten und ältesten Kohlenschichten sich erstreckt habe, — aus dem, in dem anderen Fall angegebenen Grunde, nämlich, daß das Werk der Aushöhlung (Auswaschung) unter dem Wasserspiegel stattgefunden habe, da die letztgebildete Schichte zu dieser Zeit wenigstens 10 oder 12 Fuß unter dem Wasserspiegel sich befunden hat. Wenn die Kohle von der zunächst unteren Schichte stammte, so ist es vernünftig zu schließen, daß der Pflanzenwuchs der Schichte den Proceß der Bituminisation (Verkohlung) und schließlichen Solidification während der Zeit, welche zwischen der Verschüttung des Kohlenmarsches durch Sedimente und der Auffüllung von zehn oder zwölf Fuß dazwischenlagernden Materiales verflossen war, durchgemacht habe. Die einzige andere mögliche Erklärung dieser Thatsachen ist, daß ein Theil des Gebietes der unteren Kohlenformation über seinen gehörigen Platz, der unter dem Wasser war, gehoben worden sei und entweder Vorländer, von welchen das Wasser des Meeres die Kohlenstücke losreißen und zu ihrem gegenwärtigen Lagerungsorte transportiren konnte, oder Hochländer, von welchen Flüsse die Kohlenstücke hinabgeschwemmt haben mögen, gebildet habe. So weit meine Beobachtungen reichen, findet sich einerseits auch nicht ein Schatten eines Beweises, für solch ein Emporheben während des Bildungsvorganges unserer Kohlenschichten; andererseits aber streiten alle beobachteten Thatsachen gegen eine solche Annahme.

Eine andere Klasse von Thatsachen habe ich beobachtet, welche großes Interesse in mir erregten und welche vielleicht Bezug auf diese Frage haben mögen. Ueber beträchtliche horizontale Gebiete fand ich zuweilen die Kohle abgeflacht, geebnet, als ob sie bereits beim Abflachen eine solide Substanz gewesen wäre. In Perry County fand ich, zum Beispiel, am Sunday Creek die mächtige oder elf

Fuß Kohlenschichte (Nelsonville- oder Straitsville-Schichte) an verschiedenen Stellen und von der oberen Fläche bis zu verschiedenen Tiefen erodirt. Stellenweise ist sie ein Fuß tiefer geebnet oder abgeschliffen, an anderen Stellen ist die ganze obere Lage verschwunden und wiederum an anderen Stellen hat die Erosion die obere und einen Theil der mittleren Lage entfernt. Diese verschiedenen Lagen findet man immer mit großer Deutlichkeit in ihrer normalen Mächtigkeit in der Schichte und sind dieselben durch Schieferzwischenlagen von einander getrennt. Der Sandstein füllt den Raum, der früher von der Kohle eingenommen worden war, aus. Dieser Sandstein lagert inconformabel auf den abgeschliffenen Kanten der Kohle. Die gewöhnliche Decke der Kohle wird von Schieferthonen, zuweilen 20 oder mehr Fuß mächtig, gebildet und ist aller Grund zu der Annahme vorhanden. daß an den erodirten Stellen zuerst solche Schieferthone abgelagert worden sind. In einer späteren Zeit und nachdem der Pflanzenwuchs in Kohle umgewandelt worden war, haben Wasserströmungen die weichen Schieferthone weggeführt und vielleicht unter Mitwirkung bewegten Sandes den oberen Theil der Kohlenschichte abgeebnet. Es ist möglich, daß in einigen Fällen Eis der Vermittler gewesen ist. Die Erosion geschah in glatter und ebener Weise und es finden sich keine Spuren jener rohen Leistungen, welche dieselbe Kraft vollbracht hat, wenn das Material, auf das sie einwirkte, aus einer Masse weicher und nicht erhärteter, zersetzter oder in Zersetzung begriffener vegetabilischer Stoffe bestand.

In einer anderen Kohlenschichte, welche ich meilenweit in West Virginien verfolgt habe, war der obere Theil der ursprünglichen Schichte beinahe überall abgeschliffen durch eine Kraft, welche über der Kohle groben Sand, welcher jetzt zu Sandstein erhärtet ist, zurückgelassen hat. An manchen Stellen fand ich die Ueberbleibsel der ursprünglichen oberen Fläche der Schichte, auf welcher Schieferthon lagerte. Es erscheint somit deutlich, daß der Sandstein nicht die erste Bedeckung der Kohle gewesen sei. Weder Pflanzenreste, noch Baumstücke, wie sich solche so häufig in der Bedeckung der Kohlenschichten zeigen, konnten irgendwo in demselben gefunden werden. In den Concavitäten, welche an der unteren Fläche des Sandsteins vorkommen, fand ich die Kohle, welche diese Höhlungen ausfüllte, mit Erhaltung ihrer horizontalen Blätterung. Augenscheinlich ist der obere Theil der Kohlenschichte, nachdem sie ein verhältnißmäßig solider Körper geworden war, und der Sand, welcher sie bedeckte, fügte sich den leichten Unebenheiten der Kohlenoberfläche an. Der Zeitraum, welcher zwischen der Zeit, als die Pflanzenstoffe zuerst angehäuft wurden, und der Zeit, als die ursprüngliche (erste) Schieferthonbedeckung entfernt und Sand dahin gebracht wurde, mag sehr groß gewesen sein, aber im Verhältniß zu der Zeit der Ansammlung der gesammten Kohlenformation war sie sehr kurz.

Die verschüttete Vegetation der Kohlenmarschen erscheint nach dem Verlauf langer geologischer Zeiträume in Gestalt drei, ziemlich gut gekennzeichneter Arten von Kohle wieder, nämlich: der mehr bituminösen oder Back Kohle (caking coal), der trocken brennenden Splitter- (dry splint) und der Kannelkohle; dieselben werden sämmtlich unter dem allgemeinen Namen der bituminösen zusammen gefaßt, im Unterschiede zu dem metamorphosirten (umgewandelten) Anthracit.

Die mehr bituminöse oder Pech- (pitch) Kohle scheint die natürliche oder normale Form zu sein, welche der unveränderte Pflanzenwuchs annahm, als derselbe verschüttet wurde. Jemand, der mit den Einzelheiten unserer Lager bituminöser Steinkohlen bekannt ist, hat häufig in den Schieferthonen und Schiefern da, wo einzelne Stämme oder Zweige von Sigillarien, Lepidodendren oder großen Farnbäumen, wie Pecopteris arborescens, mit beinahe vollkommenen Luftabschluß verschüttet worden sind, Blättchen dieser glänzenden, harzigen Kohle gefunden. Solche Kohlenblättchen (films) stammen von den Rindenschichten; der innere Theil des Baumes verschwindet in diesen Fällen immer ohne etwas zur Kohlenmenge beizutragen. Dr. Dawson erachtet die Fasersteinkohle oder mineralische Holzkohle (mineral charcoal), welche so häufig in den meisten Kohlenschichten vorkommt, für das Product der theilweise zersetzten inneren Rinde und des mehr holzigen Theiles des Baumes, nebst Theilen anderer Pflanzen. In einigen Fällen, — welche unter meine Beobachtung gelangten und wobei Grund zu der Annahme vorhanden war, daß der Baum, während er grün (lebend) gewesen ist, umgestürzt und ohne vorherige Zersetzung, (Verwesung) verschüttet worden sei, — sind beide Rinden in glänzende und harzige (resinöse) Kohle umgewandelt worden. Daraus dürfen wir vielleicht schließen, daß wenn die gesammte Pflanzenmasse, welche eine Kohlenschichte bildet, vollständig und ohne irgend welche vorherige Zersetzung verschüttet worden ist, wir erwarten können, daß die ganze Masse in glänzende Kohle umgewandelt wurde. Zuweilen finden wir die Steinkohle in einem sehr beträchtlichen Theil der Schichte sehr glänzend und pechähnlich und zeigt dieselbe kaum eine Spur der Fasersteinkohle (mineral char-

coal) oder jener Blätterschichten von matter Färbung, von welchen allgemein gehalten wird, daß sie die mehr zersetzten Theile der Blätter, Fronden (der Farne) und kleineren Pflanzen andeuten. Dr. Dawson schreibt folgendermaßen: „Ich muß auch bemerken, daß in den Bedeckungs-Schieferthonen und anderen verwandelten Lagern es in der Regel nur die Rindenschichte der Bäume ist, welche als compacte und bituminöse Kohle erscheint; trotzdem habe ich Exemplare gefunden, welche zeigen, daß in den Kohlenschichten selbst wahre holzige Gewebe in structurlose Steinkohle umgewandelt worden sind und, — gleich den, in jüngeren Formationen in Gagatkohle (jet) umgewandelten Nadelhölzern, — dünne Streifen sehr reinen bituminösen Materiales bilden.“ Die Wahrscheinlichkeit ist, daß je geringer die Verwesung an der Luft ist, desto vollständiger bituminisirt (versteinert) und desto structurloser wird die entstandene Kohle. Nichts ist wohl mehr geeignet, eine derartige Zersetzung zu verhüten als Untertauchen unter Wasser; eine solche Untertauchung mußte eine wichtige Rolle bei der Bildung der in höherem Grade bituminösen und backenden Kohlen spielen. „Bei der Versteinerung von Holz unter Wasser oder von dem in wässerigen Ablagerungen eingebetteten,“ sagt Dawson, „tritt eine Veränderung ein, bei welcher der Hauptverlust in Kohlenstoff und Sauerstoff besteht; dieses resultirende kohlige Product enthält dem entsprechend mehr Wasserstoff, als das ursprüngliche Holz. Dies ist das Verhältniß der compacten bituminösen Kohle. * * * Die Fasersteinkohle (mineralische Holzkohle) entsteht durch Zerfall (Verwesung) an der Luft, die compacte Kohle durch Fäulniß unter dem Wasser, welche durch Hitze- oder Luftausgesetztsein mehr oder weniger modificirt wird.“

Prof. J. S. Hunt gibt im "Canadian Naturalist" vom Juli 1861 die Ergebnisse der von verschiedenen Chemikern ausgeführten Analysen an; dieselben sind zum größten Theil Bischof's „Chemischer Geologie“ entlehnt und zeigen dieselben die relativen Proportionen der in Holz, Torf, Steinkohle, Asphalt und Petroleum enthaltenen Grundstoffe (Elemente). Prof. Hunt bemerkt, daß „der Stickstoff, welcher in den meisten Fällen mit dem Sauerstoff in der Analyse eingeschlossen war, nicht berücksichtigt worden ist und der Sauerstoff und Wasserstoff sind der Vergleichung wegen auf vierundzwanzig Aequivalente Kohlenstoffs berechnet worden.

1.	Pflanzenfaser oder Cellulose	$C_{24} H_{20} O_{20}$
2.	Holz, durchschnittliche Zusammensetzung	$C_{24} H_{18.4} O_{16.4}$
3.	Torf (Vaux)	$C_{24} H_{14.4} O_{10}$
4.	Torf (Regnault)	$C_{24} H_{14.4} O_{9.6}$
5.	Braunkohle (Schrödter)	$C_{24} H_{14.3} O_{10.6}$
6.	„ (Woskresensky)	$C_{24} H_{13} O_{7.6}$
7.	„ (Vaux)	$C_{24} H_{11.3} O_{6.4}$
8.	„ in Copalin (Mineral resin) übergehend (Regnault)	$C_{24} H_{15} O_{3.3}$
9.	Bituminöse Kohle (Regnault)	$C_{24} H_{10} O_{3.3}$
10.	„ „ „	$C_{24} H_{10} O_{1.7}$
11.	„ „ „	$C_{24} H_{8.4} O_{1.2}$
12.	„ „ „	$C_{24} H_{8} O_{0.9}$
13.	„ „ (Kühnert und Gräger)	$C_{24} H_{7.4} O_{1.3}$
14.	„ „ durchschnittliche Zusammensetzung (Johnston)	$C_{24} H_{9} O_{2}$-O_{4}
15.	Albertkohle (Wetherell)	$C_{24} H_{15.9} O_{1.6}$
16.	Asphalt (von der Auvergne)	$C_{24} H_{17.7} O_{2.2}$
17.	„ (von Neapel)	$C_{24} H_{14.6} O_{2}$
18.	„ elastischer oder Elaterit von Derbyshire (Johnston)	$C_{24} H_{22} O_{0.3}$
19.	Erdharz von Idria	$C_{24} H_{8}$
20.	Petroleum und Naphta	$C_{24} H_{24}$

Diesen Analysen füge man zu:

Korkholz	$C_{24} H_{18.2} O_{6.7}$
Lycopodinm oder Bärlappsamen (Duconi)	$C_{24} H_{19.4} N O_{5.6}$

„Aus dieser Vergleichung", schreibt Prof. Hunt, — wie derselbe von Dr. Dawson in einer Abhandlung im American Journal of Science für April 1871, angeführt wird, — „wird man ersehen, daß hinsichtlich der elementaren Zusammensetzung Korkholz nnd Lycopodium der Braunkohle näher stehen, als der Holzfaser, und daß dieselben mit viel geringerem Verlust an Kohlenstoff und Wasserstoff in Steinkohle umgewandelt werden können, als die letztere. Dieselben nähern sich in der Zusammensetzung mehr den Harzen und Fetten, als dem Holz, und außerdem noch stoßen sie gleich diesen Substanzen, Wasser zurück, mit dem sie nicht leicht befeuchtet werden können; dadurch sind sie im Stande den athmosphärischen Einflüssen, welche die Verwesung der holzigen Gewebe beeinflußen, Widerstand zu leisten.

Das Auffinden durch Prof. T. H. Huxley, von Sporen und Sporenkapseln des Lycopodium in einigen Kohlenproben, veranlaßte diesen berühmten Naturforscher zu dem Schluße, daß Steinkohle vorwiegend aus solchem Materiale zusammengesetzt sei. Mit Dr. Dawson fühle ich mich benöthigt, diesen Schluß zu bezweifeln. Daß die Rindenlagen von Sigillarien, u. s. w. glänzende, harzige Steinkohle ohne Beihülfe von Sporen und Sporenkapseln erzeugen, sieht man nicht nur in den Schieferthonen, welche mit Kohlenschichten verbunden sind, sondern sehr oft und am deutlichsten in der Kohle selbst. Der natürliche Schluß ist, daß ähnliche Blättchen reiner Kohle denselben Ursprung besitzen. Die Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung des Korkholzes und der Lycopodiumsporen macht es eben so leicht anzunehmen, daß die Rinde der vorweltlichen Sigillarien, u, s. w. Steinkohle gebildet haben könne, als wie die Sporen des vorweltlichen Lycopodiums. In so fern ich Sporenkapseln, — wovon man sehr große und gut erhaltene in der Straitsville-Kohle findet, entdeckt habe, so wurden dieselben in den matteren und weniger reinen Kohlenblättchen gefunden.

Es ist eine interessante Thatsache, daß die schönen, glatten, senkrechten Flächen, welche mehr oder minder in allen Steinkohlen gefunden werden und welche in denselben Schichten stets eine gleichförmige Richtung besitzen und den „Abbaustoß" ("face") der Kohle bestimmen, viel häufiger in den mehr harzigen oder pechähnlichen Arten vorkommen. Die dünnen Blättchen glänzender Kohle, welche sich bilden, wenn ein Sigillarienstamm oder ein anderer Baum in den Schiefern begraben wurde, zeigen diese Flächen in großer Vollkommenheit und Reichhaltigkeit. In welcher Richtung auch der Baum liegen mag, diese senkrechten Gelenkflächen, wenn man sie Gelenke nennen darf, behaupten stets eine constante Richtung in Beziehung zu den Compaßstrichen. In den Kohlenschichten des südlichen Ohio ist die Richtung dieser „Stirn"flächen annähernd von Ost nach West, die Abweichung ist häufig nicht größer als 15° nach Nordwesten oder Südosten. Zuweilen habe ich außer den Haupt- oder Grundflächen ein zweites System gefunden, welches einen gleichförmigen Winkel mit dem ersten bildet. In West Virginien habe ich eine Kohlenschichte gefunden, in welcher diese Flächen eine Richtung von Nordwesten nach Südosten einhalten.

Die Splitterkohle (splint coal) besitzt einen weniger pechähnlichen Character, ist blätteriger in Structur nnd enthält im Allgemeinen mehr Fasersteinkohle (mineralische Holzkohle). Die Blätter sind härter und zäher und viel schwieriger zu brechen. Der Bruch der Kohle ist scharfkantig, splitterig und niemals senkrecht, wie im Fall der mehr bituminösen und glänzenden Arten. Es ist einleuchtend, daß diese Pflanzen wechselnden Zuständen von Feuchtigkeit und Trockenheit mehr ausgesetzt gewesen, und vollständig ausgelaugt und dadurch in den Zustand fibröser Zähigkeit gebracht worden sind. Eine solche Steinkohle verhält sich zu der mehr bituminösen und pechähnlichen Steinkohle wie faseriges Schmiedeeisen sich verhält zu brüchigem Gußeisen. Die Splitterkohle bricht in großen und festen tafelförmigen Platten, welche durch den Hammerschlag mit einem beinahe metallischen Ton erklingen.

Zuweilen geht eine Kohlenschichte durch beinahe unmerkliche Uebergänge von der hochbituminösen in die Splitterkohle über und in manchen Fällen habe ich Lagen einer jeden abwechselnd in derselben Schichte gefunden.

Die Splitterkohle ist stets eine offen und trockenbrennende Kohle; sie schmilzt niemals und bläht sich im Feuer gleich der Backkohle auf und aus diesem Grunde ist dieselbe besonders geeignet, im rohen Zustand zum Eisenschmelzen verwendet zu werden.

Kannelkohle. Wir dürfen erwarten, daß in den sumpfigen Ebenen (flats) der Kohlenperiode nasse Stellen mit Moder oder pflanzlichem Schlamm erfüllt vorgekommen sind, — Stellen ähnlich

jenen, welche wir heutzutage noch häufig in derartigen Sümpfen antreffen. In dem Modersumpf (muck-bog) unserer Zeit wird die Structur der Pflanzentheile beinahe gänzlich vernichtet, wodurch ein feiner weicher vegetabilischer Schlamm (Moder) entsteht, welcher, wenn getrocknet, ein dunkles und beinahe unfühlbares Mehl bildet. Für das Vorkommen ähnlicher Anhänfungen pflanzlichen Schlammes (Moder) in den alten, Kohlenerzeugenden Gebieten finden wir Beweise. Wahrscheinlich waren dies nicht die einzigen nassen Stellen, — (denn das was bereits über den Ursprung der bituminösen oder pechähnlichen Steinkohlen angeführt worden ist, setzt das Vorhandensein von viel Wasser voraus), — sondern sind dies nur jene nassen Stellen gewesen, in welchen die Pflanzen so vollkommen zersetzt (verwest) wurden, daß dieselben, nachdem sie späterhin verschüttet, zusammengedrückt und bituminisirt wurden, in eine harte, compacte Kohlenschichte verwandelt wurden, welche wenig Glanz zeigt, häufig keine Blätterung besitzt und mit muscheligem Bruche zerbricht. Es ist wahrscheinlich, daß ungemein große Massen vegetabilischen Schlammes gebildet wurden, welche nicht zur Bildung von Kannelkohlenschichten gelangten, sondern durch Wasserströmungen hinweggeschwemmt wurden, sich mit mineralischen Sedimenten vermengten und in dem ruhigeren Wasser der Untiefen (shallows) sich absetzten und dadurch zur Bildung von bituminösen Schiefern und Schieferthonen Veranlassung gaben. Derartige Schichten sind häufig und wenn man dieselben sorgfältigt verfolgt, so findet man, daß sie sich in der Regel dem geologischen Horizont der Kohlenschichten anpassen. Deswegen leisten dieselben ausgezeichnete Dienste als Führer, wenn wir die Unterbrechungen in dem Zusammenhang einer Kohlenschichte überschreiten. Eine jede Schichte bituminösen Schieferthons in unserer productiven Kohlenformation setzt das Vorhandensein eines Kohlenmarsches auf dem unmittelbaren Horizont voraus und sollte in jedem Falle bemerkt und mit Berücksichtigung dieser Thatsache untersucht werden.

Wenn in den Moder, welcher solche bituminöse Schieferthone bildete, kohlensaures Eisen gelangte, so finden wir eine Schichte Kohleneisensteins (black band ore), ausgenommen, — wie es häufiger der Fall ist, — das Eisen wurde durch die Kraft der chemischen Verwandschaft (Affinität) in knollige Massen abgelagert.

In dem Wasser über dem sich ansammelnden vegetabilischen Schlamme wimmelte es zuweilen von Fischen, Weichthieren und anderen Lebewesen und diese wurden in dem Schlamm eingesargt.

Der Schlick (ooze) war beinahe erfüllt von Stigmarien; dieselben durchdrangen denselben in beinahe jeder Richtung; diese eigenthümlichen Pflanzen mit ihren ausgebreiteten Wurzelfasern findet man in größter Fülle in den Kannelkohlen, alle abgeplattet, aber in ausgezeichnetem Erhaltungszustand. Das Vorkommen von so vielen Stigmarien in den Kannelkohlen, deren Lager sich häufig meilenweit ausdehnen, erzwingt fast den Schluß, daß dieselben an Ort und Stelle (in situ) gewachsen sind. Wenn die Stigmaria stets eine ächte Wurzel der Sigillaria oder eines anderen Baumes ist, wie von Dr. Dawson und anderen Geologen angenommen wird, so müssen wir schließen, daß Bäume, welche diese Wurzeln anhängen hatten, in den nässesten Theilen der Marschen gewachsen und daß deswegen diese Marschen nicht offene Lagunen, wie Einige angenommen haben, gewesen sind. Aber Dr. Dawson behauptet, daß „Sigillarien auf denselben Bodenarten gewachsen sind, welche Nadelhölzer, Lepidodendren, Cordaites und Farne, sämmtlich Pflanzen, welche nicht im Wasser gewachsen sein können, trugen." Er beansprucht ferner, daß die meisten Thonunterlagen, welche so weit mir bekannt ist, allgemein Wurzelfasern von Stigmarien enthalten, „mit kurzen Worten lehmige oder thonige Bodenarten sind und hinreichend über dem Wasser sich befunden haben müssen, um Wasserabfluß zu gestatten." Diese Ansichten zwingen uns anzunehmen, daß Stigmarien nicht an dem Platze, an dem sie in der Kannelkohle gefunden werden, gewachsen sind, sondern zu ihren gegenwärtigen Lagerungsorten als losgerissene Wurzeln geschwemmt wurden. Wenn dieselben auf diese Weise geschwemmt worden sind, so dürften wir erwarten, daß dieselben stellenweise locale Anhäufungen in Gestalt von Triebhaufen aufweisen. So weit aber meine Beobachtungen reichen, sind dieselben sehr gleichmäßig über das gesammte Gebiet der Kannelkohle vertheilt. Außerdem mußten wir naturgemäß erwarten, daß dieselben, wenn sie losgelöste und umhergetriebene Körper waren und späterhin in dem sich ansammelnden Schlamm begraben wurden, gleichfalls verwesen und vegetabilischen Moder bilden mußten, ähnlich der umgebenden Masse.

Anderseits nehmen Lesquereux, Goldenberg und Andere an, daß die ächte Stigmaria eine Wasserpflanze gewesen sei. Lesquereux schreibt folgendermaßen: „Es ist meine Ueberzeugung, daß die Gattung Stigmaria nicht Baumwurzeln repräsentirt, sondern schwimmende Zweige, von welchen die Arten

der Gattung Sigillaria die blüthen- oder fruchttragenden Stengel darstellen." Wenn ich dessen Ansicht richtig verstehe, geschah nur unter den günstigen Verhältnissen eines mehr soliden Bodens zum Festhalten, daß diese Zweige Stengel erzeugten oder, richtiger, Stämme, durch welche die Fruchtbildung ermöglicht wurde. Mit dieser Theorie ist es sicherlich leichter, die ungemein große Anzahl von Stigmarien, welche in den Kannelkohlen gefunden werden, zu erklären. Mittelst derselben können wir vielleicht auch Rechenschaft geben für die ebeu so große Anzahl von Stigmarien, welche in einigen Sandsteinen der unteren Kohlenformation von Ohio gefunden werden, in welcher aber Sigillarien selten angetroffen werden. Da wir häufig Stigmarien in der bituminösen Kohle finden, so würde die Theorie der „schwimmenden Zweige" mit der anderen Ansicht des Herrn Lesquereux harmoniren, zu welcher derselbe nach einem sorgfältigen Studium der Marschen und Torfmoore von Europa und Amerika gekommmen ist, nämlich, daß die Kohle in ähnlichen Marschen, welche vom Meere begrenzt wurden, gebildet worden sei; das Meer würde die nothwendigen Bedingungen für das Wachsthum solcher Wasserpflanzen, wofür er (Lesquereux) die Stigmarien hält, liefern. Mit den Fragen über die Pflanzenphysiologie, welche mit der Bestimmung der Gattungsverwandschaft dieser eigenthümlichen Pflanzen verbunden ist, habe ich Nichts zu thun; sie gehören dem Paläo-Botaniker zu. Schimper sagt in seinem jüngsten großen Werke über Pflanzen-Paläonlogie, nachdem er die Ansichten verschiedener Autoren angeführt hat: „Wir ziehen den Schluß, daß, indem wir die Wurzelnatur der Stigmarien zugeben, wir sehr in Zweifel bleiben hinsichtlich deren Gattungsbestimmung und noch mehr hinsichtlich deren Speciesverwandschaft."

In einer Kohlenschichte, welche ich in West Virginien auf viele Meilen verfolgte, ist die Kohle an einer Stelle vorwiegend harzig und glänzend, weiter davon entfernt geht sie in trockene Splitterkohle über und an anderen Stellen verwandelt sie sich in Kannelkohle. An einer Stelle ist der vegetabilische Schlamm, aus dem die Kannelkohle hervorgegangen, auf einen Boden angehäufter Pflanzenstoffe, welche jetzt eine Lage Splitterkohle darstellen, abgelagert worden. Diese Pflanzenmasse hatte an der Oberfläche gelebt, als diese Oberfläche viel trockener war, ist aber nachher in die Vertiefung des Marsches, welche das Moderbecken bildete, gesunken. An einem anderen Orte hat die Kannelkohle eine Schichte Splitterkohle über sich lagern. In letzterem Fall mußte der Zustand der Dinge während der ursprünglichen Bildungsperiode dem einiger unserer heutigen Marschen ähnlich gewesen sein, in welchen wir einen vegetabilischen Schlick (ooze) in der Tiefe finden, welcher von einer schwankenden Decke grünender Pflanzen, worunter zuweilen Bäume von beträchtlicher Größe, überzogen wird. Wenn ein derartig angeordneter Marsch unter eine mächtige Masse sedimentärer Stoff verschüttet und chemisches Aufeinanderwirken ähnlich dem der Steinkohlenperiode stattfinden würde, so würden wir unten etwas der Kannelkohle Verwandtes und darüber entweder eine hochbituminöse oder eine Splitterkohle, je nachdem der Fall sich gestalten mag, antreffen.

Diese allgemeinen Ansichten von dem Ursprung der Kannelkohle habe ich gegeben, weil dieselben das Ergebniß meiner eigenen Beobachtungen sind. Andere Geologen haben Ansichten ausgesprochen, welche wesentlich dieselben sind. Herr Lesquereux hat angeführt „Kannelkohle ist unter Wasser aus den, in der Verwesung weiter fortgeschrittenen Pflanzen entstanden." Prof. Newberry hat schon vor langer Zeit erklärt, daß Kannelkohle aus fein zerfallenen Pflanzengeweben hervorgegangen sei. Dr. Dawson schreibt Kannelkohle dem „vegetabilischen Schlamm" zu und seine Ansicht wird von Sir Charles Lyell anerkannt.

Asche in Kohlen. Die Schwankung des Procentgehaltes der Aschentheile in Steinkohlen ist sehr groß. Diese Schwankung kann entstehen aus drei Ursachen:

Erstens. Die Kohlen können aus verschiedenen Pflanzengeweben gebildet worden sein, welche selbst verschiedene Menge Asche enthalten haben können. Es ist allgemein bekannt, daß die verschiedenen Theile eines heutigen Baumes, wie die Rinde, das Holz, die Blätter, u. s. w., verschiedene Procentmengen Aschenbestandtheile liefern. Somit müßte Kohle, welche aus verschiedenen Theilen der urweltlichen Pflanzen hervorgegangen ist, ohne Zweifel ähnliche Verschiedenheiten aufweisen. Die geringste Aschenmenge, welche in irgend einer Kohle von Ohio gefunden wurde, ist 0.77 Procent und eine Probe von demselben Theil derselben Schichte von einer anderen Stelle ergab 0.85 Procent. Diese Proben enthielten eine große Menge Fasersteinkohle (mineral charcoal), mehr als ich in irgend einer anderen Kohlenschichte je angetroffen habe. Eine microscopische Untersuchung wurde in

diesem Falle nicht gemacht, um festzustellen, welche Theile der Pflanze die Fasersteinkohle gebildet haben. Dr. Dawson hat in der Fasersteinkohle von Nova Scotia Bastgewebe von der inneren Rinde von Sigillaria und Lepidodendron, besonders von der ersteren, gefunden, ferner scheibenhaltige (discigerous) Holzgefäße und treppenförmige (scalariform) Gefäße derselben und anderer Pflanzenformen, Gefäßbündel von Farnen und Oberhautgebilde. Es ist möglich, daß die mehr holzigen Bestandtheile der Bäume einen nicht unbeträchtlichen Theil zur gewöhnlichen Fasersteinkohle beigetragen haben und daß der Aschengehalt derselben viel geringer sein muß, als der einer Kohle, welche mehr vorwiegend aus den Blättern und den Rindenlagen gebildet worden ist. Proben für die Analyse, welche mit großer Sorgfalt ausgewählt werden müssen, können diesen Punkt aufhellen.

Zweitens. Die Menge der Asche muß im Verhältniß sein zu dem Grade der Verwesung und des Verlustes der Pflanzen. Die Asche oder der unorganische Bestandtheil der Pflanze muß zurückbleiben und sich anhäufen, während durch den Verwesungsvorgang die organischen Bestandtheile gänzlich zerstört werden können, wie man beim Faulen des Holzes heutzutage in unseren Wälden beobachten kann. Je ausgedehnter und je länger fortgesetzt die Verwesung stattgefunden hat, desto größer ist die Aschenmenge in dem schließlichen Kohlenüberreste.

Drittens. Die Aschenmenge wird vermehrt durch die Ablagerung von Sedimenten, welche in Folge des Ueberschwemmens der Kohlenmarschen durch schlammiges Wasser stattfindet. Diese Sedimente müssen sich mit der gesammten vegetabilischen Masse vermengen. In einigen Kohlenschichten treffen wir diese Niederschläge so ungemein fein an, daß dieselben auf den horizontal sich ansammelnden Lamellen einen Ueberzug zurücklassen, welcher dünner ist, als das feinste Seidenpapier. Diese Niederschläge kommen zuweilen in so großer Menge vor, daß die Aschenmenge ungemein vermehrt und die Kohle practisch werthlos wird. In den gewöhnlichen bituminösen Steinkohlen von Ohio fand Prof. Wormley, daß die durchschnittliche Aschenmenge von 88 Kohlenproben des südlichen Theils von Ohio 4.718 Procent und die von 64 Proben des nordöstlichen Theils von Ohio 5.120 Procent beträgt.

Die Schwankung der Aschenmenge der Kannelkohlen hat einen sehr großen Spielraum. Dies mußte man erwarten, denn die seichten Gewässer (Untiefen), welche vielleicht einen großen Theil der Zeit über den Stellen, an welchen Kannelkohle sich bildete, standen, müssen einen beinahe fortdauernder Träger von Sedimenten gebildet haben, besonders wenn solche seichte Gewässer breitere oder engere Verbindungskanäle auf der einen Seite mit dem Meere oder auf der anderen Seite mit Flüssen oder deren Deltabildungen (bayous) hatten, durch welche derartige Sedimente hineingebracht wurden. Das Vorkommen solcher Oeffnungen oder Kanäle vom Meere her kann aus den Meeresorganismen, welche in die inneren Wassergebiete, in welchen die Kannelkohle gebildet wurde, eindrangen, geschlossen werden. Ferner, da diese inneren Untiefen die niedersten Theile des marschigen Gebietes darstellten, so mußten die Gewässer, welche von den höhergelegenen Bodenflächen in dieselben sich entleerten, mehr oder minder erdige Stoffe dahinbringen. Aus diesen Gründen ist kaum zu erwarten, daß Kannelkohle eine geringe Aschenmenge liefern werde. Die geringste Aschenmenge, welche ich angeführt finde, ist 2 Procent, während die größte ungefähr 30 oder 40 oder selbst mehr Procent beträgt. Viele Kannelkohlen sind zu erdig, um von irgend welchem Werth zu sein.

Ich füge einige Analysen von Steinkohlenaschen bei.

Analysen von Steinkohlenaschen ausgeführt von Prof. Wormley.

	Nr. 1.		Nr. 2.	
	Procente der Asche.	Procente der Kohle.	Procente der Asche.	Procente der Kohle.
Kieselsäure	49.10	1.645	37.40	0.2880
Eisenoxyd	3.68	0.123	9.73	0.0749
Thonerde	38.60	1.293	40.77	0.3139
Kalk	4.53	0.152	6.27	0.0483
Magnesia	0.16	0.005	1.60	0.0123
Pottasche und Soda	1.10	0.037	1.29	0.0099
Phosphorsäure	2.23	0.075	0.51	0.0039
Schwefelsäure	0.07	0.002	1.99	0.0153
Schwefel in Verbindung	0.14	0.005	0.08	0.0006
Chlor	Spur	Spur	......	......
Im Ganzen	99.61	3.337	99.64	0.7670

Nr. 1. Asche der Youghiogheny-Kohle, westliches Pennsylvanien.
Nr. 2. Asche der J. Sell's Kohle, Pigeon Creek, Jackson County, Ohio.

In der Probe Nr. 2 ist die Aschenmenge sehr gering, indem sie nicht ganz 0.77 Procent beträgt; sie enthält aber mehr Eisen und Schwefelsäure als Nr. 1, jedoch viel weniger Phosphorsäure. In beiden Aschen besteht der größte Theil aus Kieselsäure und Thonerde. In beiden Fällen findet sich auch eine bemerkenswerthe Menge Pottasche und Soda; dies zeigt, daß diese Aschen düngende Eigenschaften besitzen.

Schwefel. Dies ist ein schädliches Element, welches in allen Steinkohlen vorkommt; davon sind auch die Anthracitkohlen nicht ausgenommen, welche einem Heiz- oder Backproceß unterworfen gewesen sind, der hinreichend war, die ursprünglich bituminösen Bestandtheile auszutreiben.

In bituminösen Kohlen kommt der Schwefel in verschiedenen Verbindungen vor. Ein Theil desselben verbindet sich bei der Analyse mit Eisen und bildet Doppelschwefeleisen, ein Theil entweicht mit den flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen und ein Theil verbleibt mit dem fixen Kohlenstoff in den Kokes und ein kleiner Theil bleibt in der Asche. Eine Probe von Youghiogheny-Kohle, welche von Prof. Wormley analysirt worden ist, ergab 0.98 Procent Schwefel. Von diesem Schwefel waren (nur) 0.097 Procent mit Eisen als Doppelschwefeleisen verbunden, 0.223 Procent entwichen mit den flüchtigen Stoffen beim Koken, 0.653 Procent verbleiben mit dem fixen Kohlenstoff und 0.007 Procent bleiben in der Asche zurück. Sofern mir bekannt ist, haben die Chemiker bis jetzt noch nicht das genaue Wesen der Verbindung, — wenn überhaupt eine Verbindung, — welche der Schwefel mit dem fixen Kohlenstoff eingeht, festgestellt. Ob der Schwefel mit dem Kohlenstoff der Kokes in irgend einer bekannten Form eines Sulphurats (Sulfides) sich verbindet, erscheint zweifelhaft in Anbetracht der flüchtigen Natur solcher Verbildungen, welche nothwendigerweise deren Verflüchtigung beim Vorgang des Kokens bedingen würde.

Aus der oben angeführten Analyse geht deutlich hervor, daß die allgemeine Ansicht, daß der Schwefel in den Kohlen mit Eisen in Verbindung sei, irrig ist. Dies wird weiter bewiesen durch folgende Tabelle, welche die Ergebnisse der von Prof. Wormley ausgeführten Analysen enthält und den Schwefel- und Eisengehalt verschiedener Steinkohlen zeigt, wie auch das Veehältniß des Schwefels, welches mit Eisen eine Verbindung hätte eingehen können.

Schwefel in Kohle	0.57	1.18	0.98	2.00	0.91	0.86	0.57	0.74	4.04
Eisen in Kohle	0.075	0.742	0.086	0.425	0.122	0.052	0.102	0.102	2.05
Schwefel benöthigt vom Eisen	0.086	0.848	0.097	0.486	0.139	0.06	0.116	0.116	2.343

Diese Angaben sind äußerst interessant und besitzen, wie sogleich gezeigt werden wird, eine große practische Tragweite.

Während das Verhältniß des Schwefels der Doppelschwefelverbindung zu dem ganzen Schwefelgehalt in verschiedenen Kohlen wechselt, wird man auch ersehen, daß das Verhältniß des Schwefels, welcher beim Koken mit den Gasen entweicht, zu der Gesammtmenge gleichfalls wechselt.

Unter Prof. Wormley's Analysen finde ich folgende:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.
Schwefel in Kohle	0.49	0.93	0.91	0.68	0.57	0.56	0.98
Schwefel verblieben in Kokes	0.082	0.015	0.007	0.30	0.43	0.46	0.66
Unterschied, entweicht mit den Gasen	0.408	0.915	0.903	0.38	0.14	0.10	0.32

Nr. 1. Kohle der unteren Lage der Straitsville-Schichte.
Nr. 2. Kohle der mittleren Lage der Straitsville-Schichte.
Nr. 3. Kohle des unteren Theiles der Schichte, J. Sells, Pigeon Creek, Jackson County.
Nr. 4. Kohle des oberen Theiles der Schichte, J. Sells, Pigeon Creek, Jackson County.
Nr. 5. Kohle von der Jackson Hügel Schichte, Jackson County.
Nr. 6. Kohle von der Briar Hügel Schichte, Youngstown.
Nr. 7. Kohle von Youghiogheny, Pennsylvanien.

Für die Leuchtgasbereitung ist es um so besser, je weniger Schwefel in die Gase übergeht, indem derselbe mittelst Reinigung entfernt werden muß. Für den Hochofengebrauch ist es um so besser, je weniger Schwefel in den Kokes zurückbleibt, indem der Schwefel in den Kokes es ist, was schädlich wirkt, und nicht der Schwefel in den flüchtigen Kohlenwasserstoffverbindungen, welche durch den Gichtfang des Hochofenschachtes entweichen.

In einigen Fällen, in welchen das Gas den größten Theil des Schwefels mitnimmt, kann jedoch das Gas eine so ausgezeichnete Leuchtkraft besitzen, daß deren Verwendung trotz der durch das Reinigen vermehrten Unkosten empfehlenswerth ist. Zum Beispiel der durchschnittliche Schwefelgehalt der gesammten, elf Fuß mächtigen Schichte bei New Straitsville ist 0.792 Procent. Davon gehen 0.683 Procent in das Gas über; da aber die Leuchtkraft des Gases im Durchschnitt der von 18 Kerzen gleichkommt, so wird dieses Gas dem aus der Youghiogheny-Kohle dargestellten, in welches nur 0.32 Procent Schwefel übergehen, das aber eine Leuchtkraft von nur 14 Kerzen besitzt, vorgezogen.

Bei der Entwicklung des Gases aus den Steinkohlen verdichtet sich ein Theil der flüchtigen, brennbaren Stoffe zu einer theerartigen Masse; dieser Theil muß in unseren Berechnungen von der gesammten Gasmenge abgezogen werden, — das Ueberbleibsel ist das fixe oder permanente Gas. Der Unterschied zwischen dem ganzen flüchtigen, brennbaren Producte und den permanent (bleibend) gasigen Stoffen ist häufig sehr beträchtlich; dieser Unterschied wechselt in den verschiedenen Steinkohlen. Prof. Wormley gibt folgende Darstellung: „Eine Kohle, welche nur 27.70 Procent flüchtiger brennbarer Bestandtheile enthielt, entwickelte 3.32 Kubikfuß permanenten Gases per Pfund, während eine andere Kohle, welche 38.80 Procent flüchtiger brennbarer Stoffe enthielt, nur 3.03 Kubikfuß per Pfund entwickelte." — Von 14 untersuchten Proben betrug der durchschnittliche Gehalt an flüchtigen brennbaren Stoffen 33.54 und der an permanentem Gas war 33.54 Kubikfuß per Pfund Kohle. Gaswerke erzielen practisch mehr Gas per Pfund, als die Chemiker, zweifelsohne in Folge einer abermaligen Destillation der theerartigen Stoffe und der Umwandlung in permanentes Gas. Prof. Wormley vermuthet auch, daß bei den Gasanstalten „das Messen bei einer höheren Temperatur aus-

geführt wird; ein Unterschied von fünf Grad ändert das Volum des Gases um ungefähr ein Procent." Aus „einer guten Durchschnittsprobe von Youghiogheny-Kohle" erzielte Prof. Wormley „nur ungefähr 3½ Kubikfuß Gas per Pfund, wogegen bei der gewöhnliche Darstellung von Leuchtgas diese Kohle, wie allgemein bekannt ist, ungefähr 4 Kubikfuß Gas per Pfund Kohle ergiebt."

Der Schwefel in den Kohlen stammt aus zwei Quellen, nämlich: aus den Pflanzen selbst und aus dem Wasser des Meeres. Bischof gibt an, daß „die Asche von Buchenholz soviel Schwefelsäure und Eisenhyperoxyd enthält, als hinreichen würde, um Eisenkies im Verhältniß von 1|48077 zu dem Gewichte des Holzes zu bilden. Das Eisenhyperoxyd würde 23 mal so viel Eisenkies ergeben, wenn schwefelsaure Salze in Berührung mit demselben vou Außen hergebracht würden. Kiefernholz kann zur Bildung von zehn mal so viel Eisenkiesen, als Buchenholz, Veraulassung geben."

Die große Menge kohliger Stoffe der Kohlenpflanzen, welche auf die Sulphate der Alcalien und Erden des Meerwassers einwirken, würde mit Hülfe des Eisen Proto-Carbonates (einfach-kohlensauren Eisens) mehr oder weniger Eisenkiese erzeugen und Bischof behauptet, daß dasselbe wirklich auf diese Weise gebildet werde. Derselbe beschränkt jedoch die Wirkung der Sulphate, so fern sie sich im Meer vollzieht, auf die Zersetzung des schwefelsauren Kalkes. Dieses chemische Aufeinanderwirken erklärt aber nur soviel des Schwefelgehaltes, als mit dem Eisen zu Eisenkies oder Doppelschwefeleisen verbunden ist. Es ist kaum möglich, daß eine so große Masse in Zersetzung begriffener kohlenstoffhaltiger Stoffe mehr Schwefelsäure aus dem Sulphate freimachen kann, als Eisen zugegen ist, um sich damit zu verbinden; der Ueberschuß, welcher wahrscheinlich seinen Sauerstoff verlor, ging neue Verbindungen mit den organischen Stoffen der sich zersetzenden Pflanzen ein.

Zum Schlusse will ich nur noch ein oder zwei Gegenstände von practischer Wichtigkeit hinsichtlich der Verwendung der bituminösen Kohlen anführen. Die ungemein große Menge vorzüglicher Eisenerze in unserem Laude nebst einer entsprechenden Menge ausgezeichneten Brennmateriales, um dieselben zu schmelzen, weist darauf hin, daß dieses Land bestimmt ist, maßgebend in der Eisengewinnung zu werden. Unsere bituminösen Kohlen beginnen bereits eine wichtige Rolle in dieser Industrie zu spielen.

Die Erfordernisse einer guten Hochofenkohle sind, wenn wir die rohe oder ungekokte Kohle verwenden, eine trockene oder offenbrennende Qualität, wenig Schwefel, eine mäßig kleine Menge Asche, eine genügende Menge fixen Kohlenstoffs und Festigkeit der Kokes. Wenn Kokes und nicht Rohmaterial verwendet werden, so müssen dieselben fest und im Stande sein, dem Drucke zu widerstehen, und einen so geringen Procentgehalt an Schwefel und Asche besitzen, als möglich. Schwefel in den Kohlen ist ein Haupthinderniß; dies wird jedoch allmählig immer mehr von den Hüttenmänneru eingesehen. In den letzteren Jahren sind mit größerem oder geringerem Erfolg Versuche gemacht worden, den Schwefel von der Kohle mittelst eines ziemlich kostspieligen Verfahreus zu scheiden, nämlich durch das Zermalmen der Kohle und Abschlämmen der leichteren und reineren Theile durch Wasser, welche aufgefangen und weiterhin in Kokes verwandelt werden Der Rest, welcher aus der sehr viel Doppelschwefeleisen enthaltenden Kohle und Schiefer besteht, wird weggeworfen. Wenn jedoch der Schwefel nicht mit dem Eisen zu Doppelschwefeleisen verbunden ist, sondern andere Verbindungen eingegangen ist, wie bereits angeführt worden ist, dann ist dieses mechanische Verfahren ohne Erfolg. Auch dann, wenn das Doppelschwefeleisen, wie es häufig der Fall ist, gleichmäßig durch die ganze Masse der Kohle verbreitet und nicht in einem abgesonderten Znstand als Blättchen, Scheiben, u. s. w., enthalten ist, wird die Scheidung erfolglos sein, wenn die Qualität durch das specifische Gewicht bestimmt wird.

Als Illustration dieses Verhältnisses führe ich die Analyse einer Kohle an, welche in jeder Hinsicht viel zu versprechen schien und die kein sichtbares Doppelschwefeleisen enthielt. In dieser Kohle fand Prof. Wormley 0.39 Procent Eisen. Dieses Eisen bedarf 0.445 Procent Schwefel, um das gewöhnliche Doppelschwefeleisen zu bilden. Außer dieser Menge blieben in der Kohle 2.885 Procent Schwefel zurück. Diese große Schwefelmenge kann mittelst keines Waschverfahrens entfernt werden, indem derselbe durch die ganze Masse der Kohle vertheilt ist. Wenn daher die Reinigung der Kohle durch Sonderung der relativen specifischen Schweren, mittelst eines mechanischen Verfahrens nur dann erfolgreich sein, wenn der Schwefel als Doppelschwefeleisen und dieses in gesonderter Form darin enthalten ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt, welcher bei der Anwendung bituminöser Kohlen zum Eisengewinnen festzustellen ist, ist die physikalische Beschaffenheit der Kokes. Wenn Rohkohlen benützt werden, so werden dieselben im oberen Theil des Hochofens schnell in Kokes umgewandelt und sinken als solche nach Unten, wo sie verbrannt werden und wo die Haupthitze erzeugt wird. Während sie sich in der Tiefe des Hochofens befinden, lastet auf denselben und auf anderen Materialien, welche mit hinabgesunken sind, das Gewicht der gesammten senkrechten Säule des gerade darüberbefindlichen Ofeninhaltes. Die Kokes müssen deswegen fest und solid sein, um diese darüberlagernde Masse tragen zu können. Wenn anderenfalls die Kokes weich sind und durch das Gewicht zermalmt werden, so werden dieselben zusammengedrückt, das Gebläse durchdringt dieselben nicht und eine träge und unvollständige Verbrennung ist die Folge. Durch eine derartig gehemmte Verbrennung entstehen viele und große Uebelstände, welche allen verständigen Hüttenmeistern bekannt sind. Dieser Ursache ist mehr als irgend einer anderen das „schlechte Arbeiten" so vieler Hochöfen, welche weiche Kokes benützen, zuzuschreiben. Die stärksten Kokes werden aus den sehr bituminösen und backenden Kohlen gewonnen, welche, wenn erhitzt, schmelzen und sich blähen und nach dem Austreiben der bituminösen Gase, eine harte, schlackenähnliche Masse, welche einen beinahe metallischen Glanz haben und beim Anschlagen einen metallischen Ton geben zurück lassen. Solche Kokes werden sowohl kalt, als heiß ohne Schwierigkeit zerbrochen und widerstehen einem großen Druck, ohne zu zerquetschen. Die besten englischen Kokes dieses Typus werden aus der North-Durham-Kohle erzeugt. Die Stärke und Festigkeit dieser Kokes machen die sehr hohen Schmelzöfen des Cleveland Eisendistrictes möglich. Die Kokes, welche aus einer ähnlichen, sehr cementirenden Kohle bei Connelsville in Pennsylvanien gewonnen werden, haben eine einigermaßen ähnliche Festigkeit und Härte. Alle Kokes, welche aus weichen und backenden Kohlen gewonnen werden, haben eine Neigung mehr oder weniger fest zu sein, in Folge des Umstandes, daß solche Kohlen, wenn erhitzt, weich werden und schmelzen. Die besten Kokes entstehen durch die vollständigste Schmelzung der Kohle. Andererseits zeigen die Splitter- und trockenbrennenden Kohlen ein sehr verschiedenes Verhalten im Feuer. Dieselben schmelzen nicht und blähen sich nicht und dem zur Folge ändern sie nur sehr gering ihre ursprüngliche Gestalt. Ein Stück solcher Kohle gibt seine bituminösen Gase durch Spalten ab, welche in drr Regel den Blätterflächen entlang sich öffnen. Die entstehenden Kokes haben eine dunklere Färbung, sind weniger cohärent und fest und weniger im Stande, am Boden des Hochofens den Druck auszuhalten. Natürlicherweise sind einige Kokes einer jeden Klasse viel fester, als andere. Hüttenmeister, welche trockene Kohlen im Rohzustand verwenden und dabei ausfinden, daß sie nicht genügende Hitze erzielen, gebrauchen ein gewisses Verhältniß fester Kokes. Die Schwierigkeit liegt, wie ich denke, nicht im Mangel der Heizkraft der Rohkohle, denn ihre Kokes mögen annähernd ebensoviel fixen Kohlenstoff enthalten, wie die anderen verwendeten Kokes, sondern in dem einfachen Umstand, daß im ersteren Falle das Feuer durch den compacten Zustand des Brennmateriales theilweise erstickt wird, während im anderen Falle die schwächeren Kokes der Rohkohle durch die stärkere künstliche verstärkt wird, wodurch die ganze Masse des Brennmateriales in einem günstigeren Zustand für den Durchzug des Gebläses erhalten wird.

Große und hohe Schmelzöfen bieten sehr große Vortheile, wie im Cleveland Eisendistrict in England practisch und von J. Lowthian Bell in seinen meisterhaften Schriften in dem Journal of the Iron und Steel Institute theoretisch bewiesen worden ist.

In Ohio haben wir einen ungemein großen Vorrath trockenbrennender Kohlen, welche von großer Reinheit und Güte sind, eine mehr oder weniger splitterige Beschaffenheit haben und sehr billig erlangt werden können. Diese Kohlen müssen in großer Menge zum Eisenschmelzen benützt werden und werden es in Zukunft werden; aber die Eigenschaften einer jeden Kohlensorte müssen vorher sorgfältig bestimmt werden, wie auch die Beschaffenheit der Kokes. Nicht alle Kohlen sind sich einander ganz gleich und es ist nicht klug gehandelt, blindlings die Gestalt ausländischer Hochöfen, welche unter gänzlich verschiedenen Verhältnissen und Bedingungen erfolgreich waren, nachzuahmen.

Bericht über den dritten geologischen District.

Geologie der Cincinnati-Gruppe.

Die Counties Hamilton, Clermont, Warren und Butler.

Von Edward Orton.

Prof. **J. S. Newberry,** Obergeolog:

Geehrter Herr! — Hiermit übersende ich Ihnen meinen Beitrag zu dem ersten Band des Schlußberichtes der geologischen Aufnahme von Ohio. Derselbe umfaßt eine Besprechung der allgemeinen geologischen Verhältnisse der Cincinnatigruppe und in Verbindung damit Berichte über die vier Counties von Hamilton, Clermont, Warren und Butler, in welchen diese Formation sich am deutlichsten zeigt. Ein Bericht über die Geologie von Clarke County ist gleichfalls beigefügt.

Sollte das Manuscript mehr Raum beanspruchen, als meinem Distrikte in dem zu veröffentlichenden Bande zugetheilt ist, so möchte ich empfehlen, die Berichte über die Counties Warren und Butler, einen oder beide, eher als irgend einen anderen Theil der eingesandten Arbeit wegzulassen.

Ich ergreife diese Gelegenheit, um mitzutheilen, daß die vorliegenden Berichte zum Theil die Ergebnisse der treuen und fähigen Arbeiten der Herrn F. C. Hill und R. B. Warder, welche als Gehülfen für die Aufnahme des im folgenden Bericht beschriebenen Districtes beschäftigt waren, enthalten.

In der Behandlung der Geologie der Cincinnatigruppe habe ich so viel als möglich alle mir offenen Quellen benützt, im Besonderen aber wünsche ich der Verbindlichkeiten, welche ich jenen Herren in und bei Cincinnati, welche besonderes Interesse der Geologie der höchst interessanten Formation, welche ihren Namen von jener Stadt erhalten hat, gewidmet haben, schulde, dankend anzuerkennen. Von vielen derselben habe ich sehr werthvolle Aufschlüsse für das vorliegende Werk empfangen; einige derselben aber haben solche besondere und wichtige Hülfe geleistet, daß ich Unrecht thun würde, wenn ich in diesem Berichte deren Namen nicht erwähnen würde. Ich beziehe mich auf die Herren U. P. James, C. B. Dyer, S. F. Miller und S. T. Carley.

Den Herren John Howell und John Snyder von Clarke County und Herrn L. C. Moore von Clermont County bin ich gleichfalls für Hülfeleistungen bei dem Ausarbeiten der Einzelheiten der localen Geologie dieser Districte sehr verpflichtet.

Ich verbleibe mit großer Hochachtung,

Aufrichtig der Ihrige,

Edward Orton.

Yellow Springs, Ohio, 1. October 1872.

Dreizehntes Kapitel.

Die Cincinnati-Gruppe oder die Formation des blauen Kalksteins.

Die Counties Hamilton, Clermont, Warren und Butler.

Die geschichteten Gesteine des südwestlichen Theiles von Ohio müssen im Ganzen oder zum Theil auf eine geologische Formation zurückgeführt werden, nämlich auf die Cincinnati-Gruppe. Die Counties Hamilton, Clermont und Brown enthalten innerhalb ihrer Grenzen keine andere Gesteinsformation. Die Counties Warren und Butler enthalten außer dieser noch die Ausläufer des Cliff-Kalksteins, aber in geringer Ausdehnung. Die Counties Adams, Highland, Clinton, Green, Clarke, Miami, Montgomery und Preble bieten sämmtlich in ihren Thälern Entblößungen der Cincinnati-Gruppe; einige derselben erstrecken sich über weite Flächenräume und andere werden nur in den fadenförmigen Kanälen ihrer südlichsten Wasserläufe gesehen.

In den Theilen der geologischen Berichte von Ohio aus den Jahren 1869 und 1870, welche den südwestlichen Theil des Staates behandeln, geschieht wiederholten Malen des Baues und der Geschichte der Cincinnati-Gruppe, wie sie sich in den behandelten Counties darstellt, Erwähnung; die Hauptbesprechung dieser wichtigen Formation aber wurde verschoben bis jene Counties durchforscht waren, welche die ausgedehntesten und zahlreichsten Durchschnitte derselben liefern. Die vier, in der Ueberschrift dieses Berichtes genannten Counties, nämlich: Hamilton, Clermont, Warren und Butler umschließen die gesammte senkrechte Erstreckung der Cincinnati-Gruppe, wie dieselbe in Ohio vorkommt, und gibt es sehr wenige Eigenthümlichkeiten in irgend einem Theil ihrer horizontalen Erstreckung, welche nicht innerhalb des Gebietes dieser Counties enthalten wären. Brown County enthält zwar einen so interessanten und ausgedehnten Durchschnitt dieser Formation als irgend eines der genannten Counties und könnte deswegen ebensowohl in Verbindung mit diesen abge-

handelt werden, aber der Zweckmäßigkeit wegen wurde es anders angeordnet und ein Bericht über dessen Geologie, welche von einem anderen Arbeiter geschrieben wurde, wird in einem nachfolgenden Band gefunden werden.

Bei der Behandlung der Geologie der oben genannten Counties wird zuerst eine Uebersicht der großen Formation, welche allen gemeinschaftlich ist, gegeben werdeu, danach werden die besonderen geologischen Eigenthümlichkeiten eines jeden County's im Besondern besprochen werden. Die Geologie der Cincinnati Gruppe wird in folgenden Abschnitten abgehandelt werden:

I.—Geologische Lage und Aequivalente.
II.—Abtheilungen der Serie.
III.—Lithologische Beschaffenheit und Zusammensetzung.
IV.—Paläontologie und allgemeine Geschichte.

I.—Geologische Lage und Aequivalente der Cincinnati-Gruppe.

Die Lage in der allgemeinen geologischen Stufenleiter jener Schichten, welche an den Hügeln bei Cincinnati entblößt sind, war schon lange annähernd bekannt. Zum Wenigsten seit den letzten dreißig Jahren sind sie den späteren Abtheilungen der unteren silurischen Periode zugetheilt worden. Die Namen, mit welchen die Unterabtheilungen der silurischen und devonischen Gesteine von Nord Amerika allgemein bezeichnet werden, sind jene, welche von den Geologen der geologischen Aufnahme von New York gegeben und von denselben in ihren Berichten von 1842 veröffentlicht worden sind. Es gibt verschiedene ausgezeichnete Gründe, warum die Aufeinanderfolge dieser älteren Gesteine von New York als die Einheit für das Land im Ganzen betrachtet werden soll. Vor allen Dingen muß irgend eine Einheit angenommen werden und die New Yorker Namen haben den großen Vorzug der Priorität. Zweitens zeigen sich die alten, fossilienhaltigen Schichten des Continentes nirgends vortheilhafter, als in New York und nirgends weiter findet sich eine ausgedehntere und mehr detailirte Serie. Drittens und schließlich, die in New York angenommenen Abtheilungen sind der Vergleichung zugänglich durch die Beschreibung und Abbildung der Fossilien, welche dieselben enthalten und durch welche sie charakterisirt werden, in den schön-ausgestatteten Bänden über Paläontologie, welche von jenem Staate veröffentlicht worden sind; — dem zur Folge ist ein Bekanntsein mit diesen Abtheilungen für Alle unbedingt nothwendig, welche die älteren, fossilienhaltigen Gesteine von Amerika studiren wollen.

In Uebereinstimmung mit diesem Gebrauch sind die bei Cincinnati entblößten Gesteine als zu der Hudson- oder Hudson River-Gruppe der New Yorker Geologen und der allgemeinen geologischen Reihenreihe des Landes gehörend erkannt worden. Es ist jedoch gefunden worden, daß diese Bezeichnung unglücklich gewählt wurde, indem von einigen, dem Hudson-Fluß entlang gelegenen Stellen, nach welchen die Formation ihren Namen empfangen hat, nachgewiesen worden ist, daß sie einem von dem, welchen man zu bezeichnen beabsichtigt hatte, sehr verschiedenen Horizont angehören, nämlich dem der obersten Periode der unteren silurischen Formation. Dem entsprechend ist vorgeschlagen worden, diese Bezeichnung ganz und gar fallen zu lassen, wenigstens in ihrer Anwendung auf Schichten, welche westlich von dem Alleghany-Ge-

birg vorkommen, und dafür den Namen Cincinnati-Gruppe einzuführen und diese Bezeichnung gleichbedeutend mit der früheren zu machen. Worthen und Meek schlugen in einer Schrift, welche von der Philadelphia Academy of Science im August 1865 veröffentlicht worden ist, diese Aenderung bestimmt vor und in ihren Berichten über die Geologie von Illinois, welche seitdem veröffentlicht wurden, ist dieselbe durchgeführt und gerechtfertigt.

Sicherlich gibt es viele Gründe, welche der letzteren Bezeichnung den Vorzug geben. Die Vortheile derselben sind, daß sie den Geist auf eine bestimmte Oertlichkeit lenkt, wo eine sehr ausgedehnte Entwicklung und bewundernswerthe Enthüllung der Gesteine, welche zu dieser Gruppe gehören, vorhanden ist und von wo aus viele und wohl erhaltene Fossilien nach jedem Theil der Erde, wo Geologie studirt wird, gebracht worden sind.

Der Name Cincinnati-Gruppe wird demgemäß in diesem Bericht für das Aequivalent der Hudsonfluß-Gruppe der New Yorker Berichte und der Hudson-Periode Dana's gebraucht. Ihre Begrenzungen sind daher nach Unten der Trenton-Kalkstein und nach Oben die oberen silurischen Formationen. Letztere Begrenzung ist sehr genau und bestimmt, wie in den Berichten über die Geologie der Counties Montgomery und Highland für die Jahre 1869 und 1870 nachgewiesen worden ist. Die untere Begrenzung ist bis jetzt noch nicht endgültig festgesetzt worden. Genug ist jedoch bekannt, um es sicher zu machen, daß sie nicht unter den Oberflächengesteinen von Ohio gefunden wird. In der Umgegend von Frankfort in Kentucky kommen Lager vor, welche von Meek als unfehlbar dem Trenton-Zeitalter angehörend erklärt werden, was durch das Vorkommen gewisser Fossilien festgestellt wurde.

An einem, zwischen Frankfort und Cincinnati gelegenen Punkt muß somit nach der Basis der Cincinnati-Grupe gesucht werden.

Die Hudsonfluß-Gruppe von New York besteht wenigstens aus zwei gut unterschiedenen Gliedern, welche sowohl durch lithologische Beschaffenheit, als auch durch die Fossilien, welche sie enthalten, geschieden werden können,—nämlich aus dem Utica-Schiefer und dem Hudsonfluß-Sandstein oder dem grauen Sandstein von Oswego. Durchgreifende Verschiedenheiten in den lithologischen Eigenschaften, worauf Abtheilungen in der Cincinnati-Gruppe, wie sie sich im Thale des Ohioflußes zeigt, gegründet werden könnten, kommen nicht vor und herrscht daselbst durch die gesammte Serie ein Vermengen der Fossilien, — Trenton-, Utica- und Hudson-Formen sind zu einem beträchtlichen Grade unter einander vermengt, — daß es schwierig wird, die Grenzen irgend welcher Unterabtheilungen aufzustellen. Es wird jedoch gezeigt werden, daß es wahrscheinlich ist, daß die untersten Schichten von Cincinnati das richtige Aequivalent des Utica-Schiefers sind, — mit anderen Worten, daß die Schieferthone und Kalksteine hier entstanden sind, während im östlichen Theil von New York die schwarzen Utica-Schieferthone in der Ablagerung begriffen waren.

II.—Abtheilungen der Serie.

Gewisse Eintheilungen dieses Systems sind immerhin möglich, welche mit keinen zweifelhaften Fragen, gleich denen, welche so eben erwähnt wurden, verwickelt sind; dieselben dienen dazu das Studium dieser Gruppe zu erleichtern. Diese Abtheilungen

sind auf die Thatsache gegründet, daß gewisse Theile der Serie nur in der typischen Oertlichkeit der Formation, nämlich den Hügeln von Cincinnati vorkommen, während an anderen Oertlichkeiten Abtheilungen, welche über oder unter diesen Schichten lagern, gefunden werden. Die untersten Schichten der Gruppe oder mit anderen Worten, die untersten Gesteine von Ohio findet man nicht in der Höhe des niedrigsten Wasserstandes des Ohio bei Cincinnati, wie allgemein geglaubt wird. In Folge des Umstandes, daß die Hauptachse der Cincinnati-Erhebungsfalte (uplift) östlich von der Stadt sich befindet, und daß in der Umgegend von Cincinnati die Schichtensenkung vorwiegend nordwärts gerichtet ist, — Punkte, welche in einem folgenden Theil dieses Berichtes eingehender behandelt und dargelegt werden, geschieht es, daß die, im mittleren Theil von Clermont County befindlichen Fluß-Steinbrüche, welche ein Dutzend Meilen südlich von Cincinnati liegen, jene Gesteine enthüllen, welche wenigstens 50 Fuß unter den untersten Schichten bei Cincinnati lagern.

Der Ort, an welchem diese untersten Gesteine des Staates die besten Entblößungen und deutlichsten Durchschnitte bieten, ist Point Pleasant; diese Abtheilung kann dem gemäß die Point Pleasant Schichten genannt werden. Ihre Begrenzung ist bereits angedeutet worden: diese Schichten beginnen am niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati und steigen abwärts bis sie die untersten im Staate entblößten Gesteine einschließen. Es ist nicht leicht, mit Genauigkeit die obere vorher erwähnte Grenze bei Point Pleasant zu bestimmen, indem weder hinsichtlich der lithologischen Verhältnisse, noch der Fossilien etwas gefunden werden kann, was dazu dienen könnte, irgend eine besondere Schichte als die Bodenschichte bei Cincinnati zu identificiren; nach den sowohl von der lithologischen Beschaffenheit als auch den Fossilien gelieferten Andeutungen zu urtheilen, kann man sicher sagen, daß die Point Pleasant-Schichten zum Wenigsten die Mächtigkeit besitzen, welche ihnen bereits zugeschrieben wurde, nämlich von 50 Fuß.

Die Cincinnati-Schichten im engeren Sinne kommen zunächst in der Reihe, indem dieselben als ihre unterste Grenze den niedrigsten Wasserstand des Ohio und als obere die, in den Hügeln von Cincinnati am höchsten gefundene Schichte haben. Die größte Erhebung über den niedrigsten Wasserstand in der unmittelbaren Nähe von Cincinnati wird von dem Civil-Ingenieur zu 465 Fuß angegeben. Wenn wir fünfzehn Fuß für die Driftbedeckung der Oberfläche ablassen, so finden wir sicherlich 450 Fuß geschichteten Gesteins in dieser Abtheilung, wovon innerhalb der Stadtgrenzen beinahe ein jeder Fuß der Untersuchung offen liegt. Die einzige Schichte jedoch, welche eine leichte Identifirung zuläßt, liegt 425 Fuß über dem Fluß und diese wird demgemäß als die oberen Grenze dieser Abtheilung angenommen.

Auf Verschiedenheiten der lithologischen Beschaffenheit fußend, woran auch die darin enthaltenen Fossilien theilnehmen, ist ein Unterabtheilen der Cincinnati-Schichte in drei Gruppen möglich; dieselben können in aufsteigender Ordnung genannt werden: die Schichten der Fluß Steinbrüche (River quarry beds), die mittleren Schieferthone und die Schichten der Hügel-Steinbrüche (hill quarry beds). Die erste der genannten Unterabtheilungen besitzt eine Mächtigkeit von 50 Fuß, die zweite von 250 und die Dritte von 150 Fuß.

Ueber der höchsten Schichte der Hügel von Cincinnati und den untersten Schichten des oberen silurischen Zeitalters kommen noch 300 Fuß Gesteins dazu, welches unfehl-

bar zur selben Formation gehört, indem es mit derselben durch die Identität der lithologischen Beschaffenheit und durch eine große Anzahl gemeinsamer Fossilien verbunden ist. Diese oberen Schichten werden bei Cincinnati an keiner Stelle im Umkreis von zwanzig Meilen gefnnden, und trotzdem herrschte niemals die geringste Zögerung, dieselben zur selben Serie, zu welcher die dort sich bietenden Gesteine gehören, zu verweisen.

Im südwestlichen Theil von Ohio gibt es viele Orte, an welchen schöne Entblößungen dieses Theiles der Serie gefunden werden können. Zu denen, welche in Folge des Umstandes, daß eine große Anzahl Fossilien an diesen Stellen gesammelt worden ist, am besten bekannt sind, gehören Oxford und Lebanon. Madison und Richmond in Indiana sind in gleichem Grade gut bekannt und ebenso bemerkenswerth wegen der großen Fülle und schönen Erhaltung der Fossilien, welche sie liefern. Diese Abtheilung nimmt die nördliche Hälfte von Butler County, die nördliche und westliche Hälfte von Warren County und den nördlichen Rand von Brown County ein und bildet das Ganze der Formation des blauen Kalksteins in den Counties Preble, Montgomery, Miami, Clarke, Green, Clinton, Highland und Adams. In dem Thale des großen Miami erstreckt sie sich von den Hügeln in der Umgebung von Hamilton nordwärts bis nach Troy, und in dem Thale des kleinen Miami von dem höchsten Land nahe Morrow bis nach Goe's Station oberhalb Xenia. Die Umgegend von Dayton gewährt unübertrefflichc Gelegenheiten, die oberen Grenzen dieser Gruppe zu untersuchen. Irgend eine der genannten Oertlichkeiten könnte einen unbezweifelbaren und passenden Namen für diese Abtheilung der Cincinnati-Gruppe abgeben. Geologen würden augenblicklich den bezeichneten Horizont erkennen, wenn diese Schichten bekannt wären als die Richmond-, Madison-, Oxford-, Dayton- oder Lebanon-Schichten. Der letzte dieser Namen ist für die eben in Rede stehende Abtheilung gewählt worden und zwar aus folgenden Gründen. Die Schichten, welche den Gipfel der Hügel von Cincinnati bilden, werden in der unmittelbaren Umgebung von Lebanon gefunden und von diesem Punkte aus kann die Serie sehr direct zu den oberen silurischen Gesteinen verfolgt werden, — ein Vortheil, welchen Oxford nicht gewährt. In der Umgebung von Lebanon befinden sich zwei Durchschnitte, welche in der That die Reihe der Cincinnati Gruppe bündiger abschließen, als irgend andere, welche im Bereich dieser Gesteine innerhalb der Grenzen von Ohio bekannt sind.

Einer dieser Durchschnitte befindet sich fünf Meilen östlich von Lebanon an der Lebanon und Wilmington Straße; derselbe beginnt da, wo im Flußthale die Landstraße die Little Miami Eisenbahn schneidet; die Schichten, welche gerade über dem Schienenweg zu Tage treten, gehören auf denselben Horizont mit den höchsten Schichten bei Cincinnati. Folgen wir der Landstraße drei Meilen gerade nach Osten, so treffen wir auf einen Ausläufer des Clinton-Kalksteins, dessen unterste Schichte 320 Fuß über dem Schienenweg der Eisenbahn sich befindet. Das Zusammenstoßen der zwei Formationen zeigt sich an diesem Ort am deutlichsten und schönsten.

Der andere angeführte Durchschnitt hat sogar noch engere Grenzen; derselbe wird fünf Meilen nordöstlich von Lebanon gefunden. Wiederum vom Flußthal, gerade gegenüber der Eisenbahnbrücke über den Cäsar's Creek, ausgehend, kann man einen Wasserlauf, welcher daselbst in den Fluß mündet, in beinahe gerader Linie bis

zu einem anderen Ausläufer des Clinton-Kalksteins folgen; letzterer Ausläufer bildet, was als Morris' Hügel bekannt ist. Dieser Durchschnitt ist besonders interessant und werthvoll, weil die durchschrittene Strecke so kurz ist, — nicht mehr als zwei Meilen sind diese beiden genannten Punkte von einander entfernt, — wie auch, weil beinahe jeder Fuß des darin enthaltenen Gesteins im Bett des Gewässers oder in den kleineren Schluchten, welche in dasselbe sich öffnen, zu sehen ist. Die Mächtigkeit jenes Theils der Serie, welcher außerhalb und überhalb Cincinnati liegt, wurde mittelst sorgfältiger Messung dieses Durchschnittes bestimmt. Die Schichtenneigung, deren Betrag in diesem ganzen Theil des Staates sehr gering ist, wurde nicht in Rechnung gebracht; dieselbe berührt diesen Durchschnitt weniger, als sie einen Durchschnitt beeinflussen würde, welcher in einer verschiedenen Richtung, zum Beispiel von Norden nach Süden verläuft.

Die bereits angeführten Abtheilungen sind auf den Umstand gegründet, daß sie an gewissen Oertlichkeiten vorkommen; man wird sich erinnern, daß deren Vorkommen oder Fehlen in dem typischen Durchschnitt der Gruppe bei Cincinnati zum Trennungsgrund gemacht wurden. Es gibt aber Verhältnisse in der Vertheilung der Fossilien, welche die Gesteine enthalten, welche sich mit diesen Abtheilungen verbinden und zu deren Aufstellung dieselben in der That nothwendig sind. Wir sind zum Beispiel im Stande, die Schichten, welche in verschiedenen Entfernungen von der Stadt gefunden werden, mit den Schichten der Hügel in Verbindung zu bringen mittelst des von den Fossilien gelieferten Beweises und dadurch allein. Diese Verhältnisse werden in klarerem Lichte gesehen werden, wenn die Fossilien, welche die Gesteine enthalten, besprochen werden.

Die untergeordneten Gruppen, in die man die Cincinnati-Schichten in engerem Sinne zu theilen für zweckmäßig fand, erstrecken sich gleichfalls sowohl auf die Fossilien, als auch auf die lithologische Beschaffenheit der Gesteine, so daß an dieser Stelle es unnöthig ist, mehr zu thun, als dieselben namentlich anzuführen, wie bereits geschehen ist.

Die, den drei hier erkannten Abtheilungen beigelegten Namen sind, wie man sich erinnern wird, in aufsteigender Ordnung:

Die Schichten der Fluß-Steinbrüche,
Die mittleren oder Eden-Schieferthone,
Die Schichten der Hügel-Steinbrüche.

Eine Erklärung des ersten und des letzten dieser Namen ist nicht nothwendig. Der dazwischenliegenden Abtheilung kann passend ein Name beigelegt werden, welcher von dem Namen des Parkes an der Ostseite der Stadt herrührt, durch dessen Anlegen diese Abtheilung in so großem Maßstabe enthüllt worden ist. Diese Abtheilung kann daher die Eden-Schieferthone, nach dem Eden-Park, genannt werden.

Die allgemeinen Angaben, welche im Vorstehenden enthalten sind, können folgendermaßen in tabellarischer Form zusammengefaßt werden:

Cincinnati=Gruppe des südlichen Ohio.

Lebanon=Schichten ....293 Fuß.		
Cincinnati=Schichten im engeren Sinne ....425 Fuß.	Schichten der Hügel=steinbrüche ....125 Fuß. Eden = Schieferthone...250 „ Schichten der Fluß=Steinbrüche.......... 50 „	
Pt. Pleasant = Schichten......... 50 Fuß.		
768 Fuß.		
In runder Zahl von 775 bis 800 Fuß.		

III.—Lithologische Beschaffenheit und Zusammensetzung der Cincinnati=Gruppe.

Diese ganze Serie besteht aus abwechselnden Schichten Kalkstein und Schieferthon. Der Schieferthon ist allgemeiner unter dem Namen blauer Thon bekannt und ist diese Bezeichnung nicht unpassend. Zuweilen wird derselbe auch Mergel oder Marlit genannt; und der Gebrauch auch dieser Bezeichnung ist durch dessen Zusammensetzung gerechtfertigt. Die verwerflichste Benennung, welche derselbe erleidet, ist Seifenstein (soapstone), da dieser Name bereits von einem metamorphischen Magnesia=Silicat in Beschlag genommen ist.

Der Kalkstein dieser Serie kann im Allgemeinen als ein ebengeschichteter, fester, dauerhafter, halbkrystallinischer Kalkstein, welcher zum größten Theil durch seine ganze Erstreckung mit Fossilien erfüllt ist und häufig auf seiner Oberfläche die Eindrücke dieser Fossilien trägt, beschrieben werden. Seine Färbung ist nicht gleichmäßig, wie die Bezeichnung, nach welcher die ganze Serie wohl bekannt ist, nämlich blauer Kalkstein, vorauszusetzen scheint. Die vorherrschende Farbe, kann man sagen, ist jedoch ein gräuliches Blau, welches hauptsächlich der Gegenwart von Eisenoxydul, welches, wenn der Luft ausgesetzt, in eine höhere Sauerstoffverbindung verwandelt wird, zuzuschreiben ist. Die verwitterten Oberflächen zeigen in der Regel gelbliche oder hellgraue Färbungen, welche in auffallendem Contrast zu dem frischen Bruche stehen. Schmutzfarbene Streifen wechseln gelegentlich mit den blauen ab.

Der Kalkstein wechselt aber betreffs aller dieser Beziehungen einigermaßen in seinen verschiedenen Abtheilungen. Die Point Pleasant=Schichten und die unteren Lagen der Cincinnati=Abtheilung weichen am meisten von der bereits gegebenen Beschreibung ab. Dieselben haben eine hellere Färbung als die oberen Lagen, und zeigen in einigen Fällen eine mehr schieferige Structur, während in anderen Fällen dieselben eine Neigung besitzen, linsenförmige Gestalt concretionären Ursprungs anzunehmen; letzteres geschieht zuweilen in dem Grade, daß deren Werth als Baustein verloren geht. Diese Lagen sind auch ausnahmsweise schwer, indem sie eine Mächtigkeit von 16 oder 18 Zoll erreichen und häufig so fossilienfrei sind, daß sie keine Andeutung von den Organismen, von welchen sie stammen, bieten.

Wenige Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati tritt ein sehr fester und compacter Stein auf, welcher gelegentlich in Lagern von 50 oder 75 Fuß gefunden wird. Derselbe besteht, wie seine verwitterten Oberflächen zeigen, beinahe gänzlich aus Krinoidenstengeln, die meisten von geringer Größe und zumeist der Species

Heterocrinus angehörend. Die Lagen wechseln an Mächtigkeit von einem Zoll zu einem Fuß. Die leichteren Schichten klingen beim Anschlagen wie Gußwaaren.

Steigt man in der Serie aufwärts, so sind die Kalksteinschichten allgemein fossilienhaltig und selten homogen in Structur, indem dieselben in mehr oder minderem Grad durch Räume von Schieferthon- oder Kalksteinschlamm entstellt sind; einigen dieser Hohlräume sind die Fossilien sicherlich durch Auflösung entzogen worden. Die Mächtigkeit der Lagen wechselt im Allgemeinen zwischen den oben angegebenen Grenzen, ein großer Theil des Steins aber schwankt zwischen 4 und 8 Zoll. Hier und da jedoch erlangt eine Lage eine Mächtigkeit von 20 Zoll und selbst 2 Fuß. Nahe der oberen Grenze der Formation sind die Lagen dünner und weniger eben als unten und liefern, was die Steinbrecher einen schaligen (shelly) Stein nennen.

Die Zusammmensetzung der Kalksteine der oberen Hälfte der Gruppe ist ziemlich nahezu gleichförmig, im Durchschnitt ungefähr 90 Procent kohlensauren Kalkes; wie wir aber in der Reihe der Kalksteine abwärts steigen, werden sie mehr kieselhaltig. Einige Analysen werden hier angeführt, welche dazu dienen, diese Verhältnisse darzulegen. Diese Analysen sind, mit einer einzigen Ausnahme, von Dr. Wormley für die geologische Aufnahme ausgeführt worden:

Nr. 1. Kalkstein von den Lebanon Schichten, Waynesville.
Nr. 2. „ der mittleren Abtheilung, Cincinnati.
Nr. 3. „ den Fluß-Steinbrüchen, Cincinnati.
Nr. 4. „ New Richmond.
Nr. 5. „ Point Pleasant.
Nr. 6. Bohrmaterial von 500 Fuß unter dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselige Stoffe	....	....	23.48	10.80	12.00	37.10
Thonerde und Eisen	....	....	3.40	1.40	7.00	1.80
Kohlensaurer Kalk	91.50	....	71.30	86.60	79.30	57.10
Kohlensaure Magnesia	5.06	....	1.89	1.13	0.91	4.01
Im Ganzen	96.56	....	100.07	99.93	99.21	100.01

Die Schieferthone, Thone und Mergel, welche nebst den Kalksteinen die Cincinnati-Gruppe zusammensetzen, müssen zunächst beschrieben werden. Dieselben bilden einen großen Theil des Systems, gewiß vier Fünftel desselben in den zwei unteren Abtheilungen und vermuthlich nicht weniger als drei Fünftel ihrer gesammten Ausdehnung. Die Verhältnißmengen des Kalksteins und Schieferthones scheinen im Ganzen nicht constant zu sein; man bemerkt, daß auf demselben Horizont eine größere Menge Steins gefunden wird, als auf anderen.

Die Schieferthone — wie in einem der Namen, unter welchen sie bekannt sind, ausgedrückt ist, blauer Thon, — haben im Allgemeinen eine blaue Färbung, die Schattirung aber ist heller, als im Kalkstein. Außer den blauen Schieferthonen kommen auch schmutzfarbene Thone an verschiedenen Punkten in der Serie vor. Da die blauen Schieferthone zu einer schmutzigen Farbe, in Folge der höheren Oxydation des in ihnen enthaltenen Eisens, verwittern, so wird häufig der Schluß gezogen,

daß die letztgenannte Varietät nur einen verwitterten Zustand der ersteren bezeichne. Aber abgesehen von der Unmöglichkeit, die Thatsachen, wie sie vorkommen, durch diese Hypothese zu erklären, so widerlegt die Analyse dieselbe und zeigt, daß die Verschiedenheiten in der Farbe verknüpft ist mit wesentlichen Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung der Lagen, welche sie angehören. Einige von Prof. Wormley für die geologische Aufnahme ausgeführten Analysen sind hier angefügt. Dieselben sind in der Ordnung der Schichten, zu welchen sie gehören, angeordnet:

Nr. 1. Fossilienhaltiger Schieferthon, Waynesville.
Nr. 2. Blauer Schieferthon, Brighton-Hügel, Cincinnati.
Nr. 3. „ „ Sycamore Straße Hügel, Cincinnati.
Nr. 4. Schmutziger Schieferthon, „ „ „
Nr. 5. Fossilienhaltiger „ „ „ „
Nr. 6. Schieferthon von den Fluß-Steinbrüchen, Covington, Ky.
Nr. 7. „ „ „ „

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselige Stoffe	69.60	70.40	81.50	56.80	67.40	43.20	72.80
Thonerde und Eisen	10.24	9.00	9.00	25.80	7.80	5.00	6.80
Kohlensaurer Kalk	12.55	14.40	3.40	7.10	18.30	47.40	13.10
Kohlensaure Magnesia	1.91	5.75	2.64	4.45	3.78	3.47	4.62
Pottasche und Soda	5.40	....	....	....	....	....	....
Phosphorsäure	0.16	....	....	....	....	....	....
Wasser, gebunden	....	....	3.20	4.70	....	2.50	....
Im Ganzen	99.86	99.55	99.74	98.85	99.78	99.07	99.32

Die meisten der Schieferthone löschen sich prompt, wenn sie der Luft ausgesetzt werden, und liefern die Materialien für einen fruchtbaren Ackerboden; andere Theile, welche in dieser allgemeinen Abtheilung eingeschlossen sind, dagegen erhärten, so wie das Bruchwasser entweicht und werden zu einem dauerhaften Stein, wenn sie vor dem Froste geschützt werden.

Die Schieferthone sind zuweilen ziemlich stark mit Fossilien angefüllt, welche im Allgemeinen eine festere Structur besitzen, als das Material, welches sie umschließt, so daß die Fossilien häufig in einem sehr guten Erhaltungszustand zurückbleiben, nachdem die Schieferthone verschwunden sind. Alle Thiergruppen, welche in den Kalksteinen vertreten sind, werden auch in den Schieferthonen gefunden. Aus der ungleichen Zahl aber, welche heutzutage daselbst angetroffen wird, scheint hervorzugehen, daß einige Arten im Stande gewesen sind, sich den Bedingungen, welche schieferthonige Ablagerungen veranlassen, leichter anzupassen, als andere.

Das Verhältniß von Kalkstein und Schieferthon in der Serie ist bereits in allgemeiner Weise besprochen worden, es dürfte jedoch vortheilhaft sein, weitere Angaben über diesen Gegenstand mitzutheilen. In den Schichten der Fluß-Steinbrüche — dem untersten Theil der Cincinnati-Schichten im engeren Sinne — kommen ungefähr vier Fuß Schieferthon auf einen Fuß Kalkstein; die Schieferthone nehmen aber an Mächtigkeit zu, wie wir in der Serie aufwärts steigen, bis ungefähr bei einhundert Fuß über dem niedrigsten Wasserstand das Verhältniß mehr als zweimal so groß ist. Für

die nächstfolgenden zweihundert Fuß, welche die Eden-Schieferthone oder mittleren Schieferthone genannt werden, kommen selten mehr als ein Fuß Stein auf zehn Fuß Ansteigen. Die Menge Abfalls ist daher so bedeutend, daß Steinbrüche in dieser gesammten Abtheilung nicht vortheilhaft betrieben werden können. Der dritte Theil der Serie — die Hügel-Steinbrüche — haben als untere Grenze die Schichten, in welchen das solide Gestein wiederum zu einem Verhältniß von einem Fuß auf fünf oder sechs Fuß Ansteigen angewachsen ist. Von diesem Punkt aufwärts bis zum Schluß der Gruppe kommt kein solches Vorwiegen des Schieferthons, wie es unten gefunden wird, vor, obgleich in den unteren Theilen der Lebanon-Schichten die Schieferthone mehr als die Hälfte der ganzen Mächtigkeit noch ausmachen.

Aus einer der bereits angegebenen Analysen ersieht man, daß eine bemerkenswerthe Menge Alcalien und Phosphate, wenigstens stellenweise, in der Zusammensetzung der Schieferthone vorkommt. Diese Substanzen sind es, von welchen die Fruchtbarkeit der Bodenarten in großem Maße abhängt; da dieselben in diesem Fall durch den Sand und Thon, welche die Masse des Schieferthons ausmachen, gehörig vertheilt sind, so ist es keineswegs überraschend, zu finden, daß sehr fruchtbarer Boden aus dem Verwittern dieser Schichten entsteht. Der bemerkenswertheste Umstand in diesem Zusammenhang ist die Schnelligkeit, womit dieselben in Ackerboden verwandelt werden. Die meisten Gesteinsschichten des Staates bedürfen eines langen Verlaufes fortschreitender Verbesserung, ehe dieselben mit Recht Ackerboden genannt werden können, indem ihre Elemente langsam oxydirt und zersetzt und vegetabilische Stoffe langsam zugefügt werden. Das Bloßliegen während eines einzigen Jahres dagegen genügt, die Cincinnati Schieferthone mit einem mannigfaltigen Pflanzenwuchs zu überziehen. Alle unsere gewöhnlichen Waldbäume setzen sich, wenn für die Verbreitung ihres Samens Gelegenheit gegeben ist, prompt auf den Schieferthonen fest. Die schwarze Akazie scheint für solche Standorte besonders geeignet zu sein. Es gibt Nichts, wozu die steilen Abhänge der Cincinnati-Hügel verwendet werden können, was so vielen Zwecken zu dienen vermag, als das Bepflanzen mit den Bäumen der schwarzen Akazie. Von den Pflanzen, welche zuerst kommen, um die frisch entblößten Schieferthone der Hügel-Steinbrüche zu besetzen, mögen folgende, welche zumeist sehr lästige Unkräuter sind, als sehr allgemein angeführt werden:

Poa compressa (Flat-stemmed blue grass, Rispengras).
Phleum pratense (Herd's grass, Wiesenlieschgras).
Dipsacus sylvestris (Teasel, Karden).
Cirsium lanceolatum (Thistle, Distel).
Lappa major (Burdock, Klette).
Rumex crispus (Yellow dock, Sauerampfer).
Asclepias cornuti (Milk weed, Seidenpflanze).

Dr. Locke lenkt die Aufmerksamkeit auf eine besondere Gestaltung der Schichten des blauen Kalksteins, nämlich auf den welligen Bau des soliden Kalksteins, welcher einigermaßen in der Form analog den Wellenlinien und Rieselzeichnungen der höheren Serie des Staates ist. Dieser eigenthümliche Bau ist von Dr. Locke in den oberen Schichten der Formation beobachtet worden, ist aber ein noch mehr auffallender Zug

des Gesteins in seinen unteren Schichten, wie in den Fluß-Steinbrüchen vou Cincinnati oder in den untersten hundert Fuß, welche dort entblößt sind, zu sehen ist.

Die Gesteine, welche an genanntem Orte diesen Bau bieten, sind die compactesten Schichten des fossilienhaltigen Kalksteins. Der Boden der welligen Lagen ist im Allgemeinen eben; unter denselben findet man stets eine ebene Schieferthonlage. Ihre obere Fläche ist versehen, wie der Name bekundet, mit Erhöhungen und Furchen. Der Zwischenraum zwischen den Erhöhungen wechselt, in vielen Fällen beträgt er jedoch ungefähr vier Fuß. Die größte Dicke der Erhöhung ist sechs oder sieben Zoll, während der Stein am Boden der Furche zu ein oder zwei Zoll vermindert, zuweilen selbst gänzlich verschwunden ist. Die welligen Lagen werden in jedem Falle von Schieferthon überlagert; dieselben sind häufig über eine beträchtliche Strecke continuirlich und in solchen Fällen zeigen die Achsen der Erhöhungen und Furchen eine gleichförmige Richtung. Diese Richtung ist in der Umgegend von Cincinnati ostsüdöstlich; geht man aber die Serie durch, so findet man, daß diese Achsen verschiedene Richtungen einhalten.

Dr. Locke's Erklärung dieser Thatsachen, welche einen flüssigen Zustand des kohlensauren Kalkes und das Fallen von Schieferthonlagen in „verticalen Schichten“ durch tiefe Meere voraussetzt, scheint vollkommen unzuläßlich zu sein.

Die einzige andere Erklärung, welche bis jetzt geboten wurde, ist die bereits im Namen enthaltene, nämlich, daß Wellen oder ähnliche Bewegungen der Gewässer des Oceans von Zeit zu Zeit auf den Boden des Cincinnati-Meeres einwirkten. In Entgegnung dieser Ansicht kann man sagen: erstens, es gibt viele Gründe, welche dafür sprechen, daß die Cincinnati-Gesteine auf dem Grunde eines tiefen Meeres, weit unter der Wirkung der Oberflächenwellen, entstanden sind, — und zweitens, daß der Umstand, daß die Kalksteinschichten allein in dieser Weise gestaltet worden sind, hinreichend ist, diese Erklärung zu beseitigen. Wenn diese Ungleichheiten der Oberfläche der Wellenwirkung irgend einer Art zuzuschreiben ist, so ist es unmöglich einzusehen, warum die Wirkung gänzlich auf die festesten Kalksteinlagen der Serie beschränkt sein soll, während die weichen Schieferthone, welche so leicht irgend eine Bewegung der Gewässer verzeichnen konnten, niemals auch die leisesten Andeutungen solcher Wirkungen zeigen.

Während beide Hypothesen, diese Erscheinung zu erklären, als gänzlich ungenügend zurückgewiesen werden müssen, so wird an dieser Stelle nichts Anderes zu deren Erklärung geboten werden, außer der Vermuthung, daß die Thatsachen darauf hinzuweisen scheinen, daß concretionäre Thätigkeit die Kraft gewesen sei, welche wir zu suchen haben.

Die wirthschaftlichen Producte der Cincinnati-Gruppe sind auf Bausteine, Kalk, Backstein- und Töpferthon und Cement beschränkt, von diesen besitzen nur die zwei Erstgenannten gegenwärtig irgend eine besondere Wichtigkeit. Die Serie bietet überall einen reichen Vorrath von Stein, welcher in jeder Hinsicht zu Bauzwecken geeignet ist. Die Vortheile, welche die Stadt Cincinnati von den Steinbrüchen, welche sie umgeben genießt, sind unermeßlich. Während der blaue Kalkstein seit der ersten Besiedelung des Landes als Baustein benützt worden ist, so genoß derselbe bisher mehr den Ruf brauchbar als schön zu sein, aber innerhalb der letzten paar Jahre ist derselbe durch Verbindung mit anderen Bausteinen in der Art angewendet worden,

daß derselbe sehr schöne architectonische Wirkungen hervorruft. Zahlreiche Beweise dieser geschickten Verwendung des blauen Kalksteins können in den neueren Gebäuden der Stadt Cincinnati und ihrer Vorstädte gesehen werden. Es kann kein besseres Beispiel angeführt werden als das, welches St. Paul's (Methodisten) Kirche an der siebenten Straße bietet.

Die bereits angegebene Analyse des Steines zeigt, daß derselbe 90 oder mehr Procent kohlensauren Kalkes enthält. Daraus ist zu schließen, daß derselbe zu einem Kalk von hohem Grad der Reinheit und Stärke gebrannt werden kann. Wenn durch Wasser ausgewaschenes Gerölle aus den Kiesbänken oder Flußbetten verwendet wird, so ist das Erzeugniß vorzüglich, der gebrochene Stein hat aber stets so viel des zwischengelagerten Schieferthons anhängen, daß der Kalk dunkel wird, wodurch dessen Werth als Bewurf der Wände verringert wird. Zu letzterem Zweck bilden die milden und weißen Magnesia-Kalke (Bitterspate) der oberen silurischen Formation, welche Cincinnati umgeben, die einzigen Varietäten, welche gegenwärtig verwendet werden. Der einheimische Bedarf kann jedoch viel billiger — um nur Weniges mehr, als der Hälfte der Kosten vom Springfield-Kalk — geliefert werden und da er einen starken Cement bildet, so wird derselbe allgemein für Grundmauern aller Art benützt.

Die Schieferthone werden zuweilen bei der Herstellung von Backsteinen, Abzugs-Röhren und Töpferwaaren verwendet. Diese Fälle sind jedoch selten und beschränkt sich die Verarbeitung nur auf die obersten Schichten des Systems. Die resultirenden Erzeugnisse waren in den wenigen erwähnten Fällen ungewöhnlich gut; der Thon verarbeitet sich sehr glatt und brennt zu einem rahmfarbenen Geschirr von großer Stärke und Güte.

Das Vorkommen von Concretionen in den Schieferthonlagern von Point Pleasant und in den untersten Schichten der bei Cincinnati gefundenen Abtheilungen ist bereits erwähnt worden. Die chemische Analyse einer Concretions-Probe von den Fluß-Steinbrüchen bei Cincinnati ergibt folgendes Resultat:

Kieselige Stoffe	14.00
Thonerde und Eisen	2.60
Kohlensaurer Kalk	80.20
Kohlensaure Magnesia	3.32
Im Ganzen	100.12

Eine derartige Zusammensetzung läßt hydraulischen Cement vermuthen und die analysirte Probe besaß, wie beobachtet wurde, einen hohen Grad hydraulischer Wirkung. Der Vorrath dieser Concretionen hängt von der Ausdehnung des Brechens ab, bei dem jetzigen Steinbrechen werden mehrere hundert Tonnen alljährlich ausgeworfen. Da die Concretionen sich als beinahe gleichförmig in Zusammensetzung erweisen, so können dieselben sicherlich zu einem vortheilhaften wirthschaftlichen Zweck, zur Herstelluug einer guten Qualität Cementes verwerthet werden. Der berühmte römische Cement Englands wird aus ähnlichen Concretionen hergestellt, welcher im Allgemeinen am Ufer nach Stürmen oder Hochfluthen gesammelt werden, obgleich sie zuweilen auch durch Graben gewonnen werden. Alle Fluß-Steinbrüche von Point Pleasant bis Lawrenceburgh in Indiana, liefern diese Concretionen, — die untersten Schichten sämmtlicher Brüche enthalten sie am reichsten.

Die Zusammensetzung dieser Concretionen wird in der nachfolgenden Analysenzusammenstellung gezeigt (Wormley):

Nr. 1. Concretion, Fluß-Steinbrüche, Covington, Ky.
Nr. 2. " " "
Nr. 3. " " "
Nr. 4. " " "
Nr. 5. " " Point Pleasant.
Nr. 6. " " "

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kieselige Stoffe	42.40	23.10	21.40	28.70	18.00	12.40
Thonerde und Eisen	6.40	2.60	2.20	2.40	2.60	3.00
Kohlensaurer Kalk	46.40	71.60	73.00	65.30	76.40	73.20
Kohlensaure Magnesia	4.40	2.51	2.72	2.99	2.27	10.44
Im Ganzen	99.60	99.81	99.32	99.39	99.27	99.04

Diesen Thatsachen kann zugefügt werden, daß die Kalksteine, welche die Concretionen umschließen, in ihrer Zusammensetzung kieselig genug sind, um dieselben auf die Liste der Cemente zu setzen. Die Zusammensetzung zweier Proben von diesem Character ist in der Analysenangabe auf einer vorhergehenden Seite gezeigt worden.

IV.—Paläontologie und allgemeine Geschichte der Cincinnati=Gruppe.

Der wichtigste Theil unseres Gegenstandes liegt zur Besprechung noch vor. Eine, einigermaßen elementare Behandlung der Gegenstände, welche unter diese Ueberschrift zusammengefaßt sind, muß entschuldigt werden auf daß Alle welche danach verlangen eine klare und verständige Ansicht der Ursprungsweisweise und der allgemeinen Geschichte dieser Formation gewinnen können, — selbst wenn dieselben keinen Zutritt zu auderen Mittheilungsquellen haben. Die Gegenstände, welche in diesem Abschnitt behandelt werden, sind:

1. Ursprung der Serie.
2. Ihre Paläontologie oder Geschichte ihrer Organismen.
3. Ihre physikalische Geschichte.

Letztgenannter Gegenstand bespricht die Bildung der Cincinnati=Erhebungsachse, die relative Zeit ihres Emporsteigens, die Neigung der Schichten des blauen Kalksteins und deren Beziehungen zu den Formationen, welche uns umgeben.

1. Die Cincinnati=Serie ist, gleich allen großen Kalksteinschichten, welche in den Bau der Erdrinde eingehen, unterhalb des Meeresspiegels gebildet worden. Ihre Schichten, sowohl Kalkstein, als Schieferthon, sind gänzlich marinen Ursprungs. Dieses wird durch die Ueberreste von Pflanzen und Thieren, welche die Formation enthält, nachgewieseu; die Pflanzen sind gänzlich auf Seetange (Algen) beschränkt und die Thiere gehören sämmtlich Gruppen an, welche nur im Meer angetroffen werden.

Durch die Beobachtung der Gesteinsbildung, welche gegenwärtig auf dem Grund des Meeres vor sich gehen, sind wir im Stande den Bildungsweisen zu folgen, nach welchen alle geschichteten Ablagerungen der Erdrinde entstanden sind. Sandsteine, Conglomerate, Schieferthone und Kalksteine, welche in allen wesentlichen Elementen ihrer Geschichte mit selbst den urältesten Ablagerungen übereinstimmen, sind heutigen Tages unter den Gewässern der Meere in der Bildung begriffen. Wir erfahren, daß Kalksteine durch die Thätigkeit des Pflanzen- und Thierreichs aufgebaut werden, und daß sie vorwiegend von letzteren herrühren. Alle Arten dieser Gesteinsklasse, mit der wir in der geologischen Stufenreihe bekannt werden, können heutigen Tages in jenen Theilen des Meeres in Bildung begriffen, gefunden werden, in welchen Kalksteinschichten sich ansammeln. Die Ablagerungen werden stellenweise aus den zusammengekitteten Bruchstücken von marinen Schalengehäusen gebildet, und wiederum an anderen Stellen finden wir Gebiete, in welchen Kalksteinschlamm, welcher durch die Zermalmung ähnlicher Bruchstücke erzeugt wurde, zu einem soliden, structurlosen Stein erhärtet ist, in welchem beinahe jede Spur organischen Ursprungs verschwunden ist. An noch anderen Stellen kann man das eigenthümliche Wachsen der Korallen, welche die Riffe der heutigen Meere bilden und den Meeresboden über Gebiete, welche nur nach Tausenden von Quadratmeilen gemessen werden können, aufbauen, beobachten. Neuere Tiefsee-Forschungen haben nachgewiesen, daß auf dem Grund des Atlantischen Meeres eine Kalksteinformation von ungeheurer Ausdehnung, welche in ihren allgemeinen Charactereigenthümlichkeiten mit der Kreide von Europa identisch ist, gegenwärtig sich ansammelt; dieselbe besteht beinahe gänzlich aus den mikroscopischen Gehäusen von Foraminiferen, welche einer der untersten Klassen des Thierreiches angehören.

Die Schichten, mit denen wir in der Cincinnati-Gruppe zu thun haben, sind auf diese verschiedenen Methoden der Kalksteinbildung zu beziehen. Gelegentlich trifft man auf Lagen, welche eine solide und structurlose Beschaffenheit besitzen; in der großen Mehrzahl derselben aber können wir die Ueberreste der verschiedenen Lebewesen (Organismen), aus welchen die Kalksteinlagen bestehen, bemerken. Die Oberfläche dieser Lagen sind beinahe stets mit den Abdrücken oder Abgüssen von Muscheln oder mit den Aesten von Korallen verziert und die Masse des Gesteins selbst ist, wie man häufig findet, aus genau denselben Formen zusammengesetzt.

Die Bildung oder das Wachsthum der Kalksteinlager scheint nach oft wiederkehrenden Zeitpunkten durch die Ablagerung von Schieferthon unterbrochen worden zu sein. Der Thon und der Sand der Schieferthone, welche mehr als die Hälfte der Masse der letzteren ausmachen, — wie aus den bereits angeführten Analysenergebnissen hervorgeht, — müssen von der Abnützung und Abspülung des Landes, welches dieses urweltliche Meer begrenzte, herrühren und müssen durch Meeresströmungen nach ihrem gegenwärtigen Lagerungsort transportirt worden sein. Die kalkigen Theile hatten ohne Zweifel denselben Ursprung wie die Kalksteine im eigentlichen Sinne. Die Schieferthone wechseln bedeutend in dieser Hinsicht, einige derselben sind in hohem Grade fossilienhaltig und bilden in Wirklichkeit die einzigen Schichten, in welchen viele der selteneren und schön erhaltenen Fossilien der Cincinnati-Gruppe gefunden werden. Häufig läßt ein Schieferthonblock nach dem Verwittern und Zerfallen die Fossilien,

welche er enthielt, dicht gestreut über der Oberfläche, welche derselbe einnahm, zurück. Die verästelten Korallen zeigen sich auf diese Weise besonders gut.

Es kommen jedoch auch viele Schieferthonschichten, zuweilen selbst solche, welche eine Mächtigkeit von mehreren Fuß besitzen, vor, welche vollständig fossilienlos sind. Diese Schichten sind, — wie zu erinnern ist, nicht über große Gebiete zusammenhängend. Die Strömungen scheinen während einer ziemlich langen Periode ihre Last nach einer Richtung getragen zu haben, wobei sie die Organismen, welche diese Meerestheile belebten, zerstörten und begruben, — während zur selben Zeit in den klaren Meeren auf eng zusammenhängenden Gebieten Kalksteine im Bildungsprocesse begriffen waren.

Die wechselnden Verhältnisse zwischen solidem Stein und Schieferthon, welche in den verschiedenen Abschnitten der Gruppe beobachtet werden, bekunden die allgemeinen Bedingungen, welche das Wachsen (Ansammeln) dieser Abschnitte beeinflußten. Die Cincinnati=Schichten im engeren Sinne enthalten viel mehr Schieferthon, als der Trenton=Kalkstein, welcher darunter lagert, oder die Lebanon=Schichten, welche die Serie abschließen und deuten dadurch auf schlammigere Meere, als irgend eines der beiden anderen gewesen ist, also Meere, welche für die verschiedenen Organismen, welche die Meere dieser anderen Formationen bevölkerten, weniger geeignet waren. In der That, jener Theil des Durchschnittes, welcher als die mittlere Abtheilung oder die Eden=Schieferthone bekannt ist, könnte passend die sterilen Schieferthone genannt werden, indem die 200 Fuß, welche sie zusammensetzen, bekanntermaßen unfruchtbar für das paläontologische Interesse sind.

Es gibt viele Erscheinungen, welche sich auf die Wachsthumsverhältnisse der Schichten des blauen Kalksteins beziehen. Da dieselben, wie alle ihre kalkigen Theile, von Stoffen herrühren, welche erst durch die Thätigkeit des Thierreiches angehäuft und geformt werden mußten, so ist es sicher zu behaupten, daß die Zunahme langsam gewesen sein muß, und jede sorgfältige Untersuchung dieser Schichten wirkt daraufhin, diese Schlußfolgerung zu bestärken. Auf einige Verhältnisse, welche auf diese Frage Bezug haben, wird in Folgendem die Aufmerksamkeit gelenkt.

Es wurde bereits angeführt, daß in der Regel die Oberfläche der Kalksteinschichten mit den Gehäusen mariner Schalenthiere bedeckt sind. Es kann hinzugefügt werden, daß — während diese Schalengehäuse in verschiedenen Entwicklungs= oder Wachsthumsstadien gefunden werden, — die größere Majorität derselben den ausgewachsenen Individuen angehörte; viele derselben deuten in der That durch ihre faltigen und verdickten Gehäuse ein ungemein hohes Alter an. Lassen wir die Organismen, welche die Masse des Gesteins bildeten, außer Betracht, so ersehen wir aus den Oberflächen allein, daß eine Aufeinanderfolge unzähliger Generationen auf dem Boden des Urmeeres stattgefunden hat; eine jede dieser Generationen hatte die vollste Zeit für ihr Wachsthum.

Wiederum begegnen wir, besonders in allen oberen Theilen der Serie, Schichten, welche zuweilen eine Mächtigkeit von 5 oder 6 Fuß besitzen und gänzlich aus diesen Schalengehäusen bestehen und niemals zu Gestein vollständig erhärtet sind. Die freigewordenen Schalenklappen können so vollkommen an Gestalt gesammelt werden, wie Meeresmuscheln auf einem heutigen Strand, und bewahren häufig die Muskel= und Eingeweide=Eindrücke mit der größten Deutlichkeit. Ein derartiges Schalenband

findet man in dem Cincinnati-Abschnitt in einer Höhe von 350 bis 360 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand. Andere findet man in dem Lebanon-Abschnitt. In letzterer Abtheilung kommt es häufig vor, daß man Lagen findet, welche aus diesen getrennten Schalenklappen bestehen, wobei letztere wie verpackte Teller in einem Korbe auf die Kante gestellt sind. Einige der kleineren Muschelgehäuse, wie Leptaena sericea, sind in dieser Weise behandelt worden, die gewöhnlichsten Beispiele aber liefern die Schalenklappen von Strophomena alternata. Um solche Erscheinungen zu erklären, müssen wir annehmen, daß der Meeresboden mit abgestorbenen Muschelschalen, welche durch lang fortgesetztes Bewohnen sich dort angesammelt hatten, gepflastert worden sei und daß schließlich tiefe Strömungen über den Boden sich hinbewegten und die Schalenklappen in der Weise, in der wir sie jetzt finden, angeordnet haben.

Die Schieferthone sind, wie man sich erinnern wird, als fossilienhaltig in einigen Schichten beschrieben worden. In der That, dieselben sind zuweilen überraschend reich an Fossilien. Viele der feinsten Formen der gesammten Serie werden nur in diesen Ablagerungen gefunden. Gewisse Krinoiden und Trilobiten werden selten in anderen Schichten angetroffen. In den Schieferthonen aber kommen dieselben in reifem und ausgewachsenem Zustande nicht nur auf einem einzelnen Horizont, sondern in häufig wiederholten Lagen vor. Diese Thatsachen scheinen vorauszusetzen, daß die fossilienhaltigen Schieferthone ein Wachsthum (Zunahme) besaßen, welches beinahe ebenso langsam erfolgte, als das des Kalksteins selbst, denn ein rasches Ablagern des Materiales der Schieferthone würde derartige Organismen, ja selbst alle Formen zerstört haben, wie es in Wirklichkeit hunderte von Malen in der Serie jener Schieferthone, welche keine Fossilien enthalten, geschehen ist.

Eine weitere Thatsache, welche zur Illustration dieses langsamen Anwachsens angeführt werden kann, ist das häufige Vorkommen von Schichtenlagen, welche aus nichts Anderem als agglomerirten Massen kleiner Muschelschalen bestehen. Die Muschelschalen des Brachiopoden Zygospira modesta (Hall) liefert der Serie des blauen Kalksteins viele aufeinanderfolgende Schichtenlagen, welche zuweilen mehrere Zoll Mächtigkeit und eine beträchtliche Ausdehnung besitzen. Ein noch auffallenderes Beispiel derselben Art wird von einem kleinen Schneckengehäuse, welches in der That fast micoscropisch ist und durch die gesammte Cincinnati-Gruppe vertheilt angetroffen wird, geliefert; ungefähr 400 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati beginnt dasselbe in dem Grade an Zahl zuzunehmen, daß es die eigentliche Masse des Gesteins bildet, und von diesem Punkte aufwärts liefert es auf mehr als einhundert Fuß viele Schichtenlagen des soliden Kalksteins. Dieses Schneckengehäuse wurde durch den ausgezeichneten Sammler S. T. Carley, dessen Arbeiten viel zur Erschließung der Schätze dieser großen Formation beigetragen haben, zuerst zur Kenntnißnahme gebracht. Dasselbe wurde von Hall unter dem Namen Microdiscus beschrieben, da dieser Gattungsname jedoch bereits einer anderen Abtheilung des Thierreichs beigelegt worden war, so ist es wünschenswerth, daß ein anderer dafür gewählt werde.

Es gibt vielleicht kein Beispiel, welches dem Beobachter das langsame Wachsthum, mit welchem diese Kalksteine gebildet worden sind, besser veranschaulicht, als zu finden, daß Zoll vor Zoll und Fuß vor Fuß soliden Gesteins von Schalengehäusen,

welche so klein sind, daß das Microscop zu Hilfe genommen werden muß, um sie zu erkennen, aufgebaut worden ist.

Die parasitischen Korallen, welche in so großen Mengen in den Gesteinen dieser Formation vorkommen, liefern noch ein weiteres Beispiel. Das Argument, welches Lyell in Betreff des langsamen Wachsthums der Kreide angeführt, kann in fast jeder Einzelheit im blauen Kalkstein ein Gegenstück finden. Zwei der gewöhnlichsten Formen dieser parasitischen Korallen sind Aulopora arachnoidea und Alecto inflata (Hall). Dieselbe werdenn sehr häufig auf der inneren Fläche der Schalenklappen von Strophomena alternata (Conrad) angetroffen. Zuweilen wurden diese Schalenklappen zuerst von einigen Formen von Chaetetes eingenommen und nachdem deren Wachsthum gehemmt worden war, wurden die zarten Gewebe der oben genannten Korallen über dieselben gezogen. Um diese Thatsachen gehörig würdigen zu können, müssen wir die einanderfolgenden Schritte einer Geschichte verfolgen, welche mit Sicherheit folgende Grundzüge enthält: Die Brachiopodenmuschel Strophomena alternata wuchs auf dem Grunde eines klaren Meeres im Verlaufe all der Jahre, welche sie zu ihrer vollständigen Entwickelung bedurfte. Nachdem sie an der Stelle, wo sie gewachsen, gestorben war, ist eine gewisse Zeitlänge nothwendig gewesen für das Verwesen der Muskeln und Bänder, welche die Schalen zusammengehalten hatten. Nachdem die Schalenklappen getrennt waren und während sie noch unbedeckt auf dem Meeresgrund lagen, setzte sich eine Chaetetes auf der inneren Fläche derselben fest und, nachdem Hunderte ihrer Zellen sich darauf angebaut hatten, ist ihr weiteres Wachsthum auf irgend welche Weise gehemmt worden, danach erst wurde das schöne Netzwerk der Aulopora oder der Alecto über das Ganze gezogen. Alle diese Vorgänge fanden statt, ohne daß die Schalenklappen in Sedimente eingebettet wurden, denn in demselben Augenblick, in welchem die Klappen überdeckt wurden, sind alle Organismen, welche mit demselben verbunden waren, — sowohl das ursprüngliche Weichthier, welches dieselben ausgeschieden hatte und welches von denselben geschützt wurde, als auch die nachfolgenden Korallenthiere, welche Besitz von denselben genommen hatten, — getödtet worden.

Noch ein Beispiel will ich hier anführen und wird dasselbe von dem Wachsthum jener schönen Thierformen, welche einen so hervorragenden Zug der organischen Welt der Cincinnati-Meere bildet, geliefert, nämlich: der Krinoiden. Die Beschreibung einer einzigen Stelle gilt für Tausende.

In der Nähe von Lebanon befindet sich ein Lager Glyptocrinus O'Nealli (Hall), deren Speciesform und besonderer Lagerungsort von Herrn J. K. O'Neall von Lebanon entdeckt worden ist. Die Krinoiden werden in einer Lage blauen Thons von mehreren Fuß Mächtigkeit gefunden, sind jedoch nicht auf einen Horizont beschränkt, sondern durch dessen ganze Masse zerstreut. Füsse (Wurzeln), Stiele, Körper und ausgebreitete Arme, letztere oft in der feinsten Zeichnung auf den Schieferthonen dargestellt, kommen daselbst vor. Die vertretenen Individuen kommen in allen Größen vor. Fast ein jeder Zoll der Lage enthält Bruchstücke derselben. Eine Betrachtung dieser Thatsachen zeigt uns, daß in diesen wenigen Fußen Schieferthones eine lange Reihenfolge von Generationen von Krinoiden, wovon ein jedes Individumm genügend Zeit gefunden hatte, sein Wachsthum ohne Unterbrechung von Seiten der langsam niederfallenden Schieferthone zu vollenden. Die Lagen der Fluß-Stein-

bruchschichten von Cincinnati, welche gänzlich aus kleinen Krinoidengliedern bestehen, liefern Zeugniß derselben Art.

Zum Schlusse kann noch gesagt werden, daß es keinen Grund gibt, welcher uns zur Annahme veranlaßt, daß der Boden des Cincinnati-Meeres durch die Thiere, welche es bewohnten, mit schneller erfolgender Zunahme aufgebaut worden ist, als der Boden der tropischen Meere heutzutage durch seine lebenden Bewohner aufgebaut wird. Die, in letztgenanntem Gebiete gemachten Beobachtungen zeigen, daß in jener Korallenriffregion der heutigen Meere, in welchen Kalksteine am schnellsten gebildet werden, die Zunahme ungefähr einen Fuß im Laufe eines Jahrhunderts beträgt.

2. Paläontologie oder Geschichte der Organismen der Cincinnati-Gruppe.

Sehr häufig ist, besonders bei der Behandlung des letzten Gegenstandes der verschiedenen Organismen-Stämme, welche die Meere, in welchen die Cincinnatigruppe abgelagert wurde, bewohnten und deren Ueberreste sogar einen so großen Theil des Materiales, welches diese große Serie ausmacht, beigetragen haben, Erwähnung geschehen. Die Fossilien der Gruppe kommen in so großer Anzahl vor und sind häufig so schön erhalten, daß dieselben gar nicht ermangeln können, die Aufmerksamkeit selbst des gedankenlosesten Beobachters auf sich zu lenken. Das allgemeine Interesse, welches dieselben erregen, bekundet sich in der populären Identificirung dieser Producte des Tiefseelebens mit verschiedenen thierischen und pflanzlichen Formen der Gegenwart. Die Hügel von Cincinnati werden bereits von den Geologen aller Länder als classischer Boden betrachtet. Sir Charles Lyell sagte, nachdem er diese Hügel besucht und die Sammlungen, welche aus deren Schatzkammern gewonnen worden sind, gesehen hatte, daß es keine andere bekannte Oertlichkeit auf der Erde gebe, wo eine so große Anzahl und eine so große Mannigfaltigkeit wohl erhaltener Fossilien der unteren silurischen Formation auf so leichte Weise erlangt werden können.

Bei der Behandlung der organischen Geschichte dieser Serie wird nicht versucht werden, eine Beschreibung der individuellen Formen zu geben. Diese Arbeit ist bereits in den ausführlichen Berichten von Hall und Meek und anderen Paläontologen, welche schon so reiche Beiträge zu unserer Kenntniß des organischen Lebens jener ersten Zeitalter der Erde geliefert haben, gut angefangen worden. Ich halte jedoch dafür, daß einige geordnete Angaben hinsichtlich der Vorkommensweise, der Vergesellschaftung und der Erstreckung der Leitfossilien dieser Schichten dienstbar gemacht werden können für die rasch zunehmende Zahl jener, welche etwas von der wundervollen Geschichte, welche diese Gesteine enthalten, zu verstehen wünschen. Einige Bemerkungen dieser Art sind gleichfalls nothwendig, um die Abtheilungen der Serie, welche bereits vorgeschlagen worden sind, zu rechtfertigen.

Es ist bereits erwähnt worden, — wenigstens andeutungsweise — daß die Cincinnatigruppe in ihrer Erstreckung nach unten keine bestimmte Begrenzung habe. Und in der That bis jetzt ist noch kein Grund gefunden worden, weder stratigraphisch noch paläontologisch, auf welchen hin eine Grenzlinie zwischen der Cincinnatigruppe und dem darunterliegenden Trenton-Kalkstein aufgestellt werden könnte. Viele Fossilien des Trenton-Kalksteins gehen ohne Unterbrechung in die Cincinnati-Schichten hinüber und einige derselben kommen in der ganzen Serie vor. Die Abtheilungen

der allgemeinen geologischen Reihenfolge des Landes sind, wie man sich erinnern wird, auf Zustände begründet, welche am östlichen Saum des Continentes vorkommen. Die Kalksteine der Trenton-Periode werden dort von den Utica-Schieferthonen überlagert, welche wiederum von dem grauen Sandstein von Oswego bedeckt werden, — diese beiden Formationen sind bekannt als die Hudsonfluß-Gruppe der New Yorker Geologen. Diese lithologischen (Gesteinsart-) Verschiedenheiten bekunden sehr beträchtliche Veränderungen in den Meeren, in welchen diese aufeinanderfolgenden Formationen abgelagert wurden. Die von Dana vorgeschlagene Hypothese, diese Veränderung zu erklären, scheint wahrscheinlich zu sein und ist auch allgemein angenommen worden. Dana's Theorie ist, daß eine alte Meereswand oder Gebirgsschranke, welche alle Stürme und Sedimente des Atlantischen Meeres von den Trenton-Meeren abgehalten hatte, am Anfang der Hudson-Periode gesenkt und zum Theil durchbrochen worden sei und daß auf diese Weise die Kalksteinansammlung des Randes unterbrochen worden und die Gebiete, welche vorher von denselben eingenommen worden waren, von da an der Schauplatz einer Anhäufung von Schieferthon und Sandstein geworden seien. Im Innern jedoch, wo das in Rede stehende Gestein gebildet wurde, wird kein derartiger Wechsel beobachtet. Es ist zwar wahr, daß eine verhältnißmäßige Zunahme des Schieferthons stattgefunden hat, aber eine Unterbrechung des organischen Lebens ereignete sich nicht, und dadurch ist es geschehen, daß hier die Trentongruppe in ihrem lithologischen Verhalten und ihren Fossilien mit der Hudsongruppe vermischt ist.

Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, daß die an den Rändern statthabenden Senkungen gleichzeitig (synchron) mit den Hebebewegungen, welche die Cincinnati-Achse emporgehoben haben, gewesen sind; daß dieselben in Wirklichkeit zu diesen Bewegungen im Verhältniß von Ursache zur Wirkung gestanden sind; — es gibt aber auch die besten Beweise für die Annahme, daß diese Senkungsbewegungen in der Hauptsache ungemein langsam und während unendlich langer Zeiträume stattgefunden haben, wie auch daß die Hebebewegungen in gleicher Weise allmählig und langanhaltend gewesen sind. Die Senkung der erwähnten nördlichen Schranke ist nur eine Bewegung einer langen Reihe von Bewegungen, welche auf dem Saum stattgefunden haben; die Resultate derselben sieht man in dem Hinzufügen vieler Tausende von Fußen geschichteter Gesteine zu der Apalachischen Region.

Die Fossilien der Gruppe gehören sowohl dem Thier- als auch dem Pflanzenreich an. Die Ueberreste von Pflanzen sind jedoch weit weniger häufig und interessant, als die thierischen Fossilien, welche bereits erwähnt worden sind.

Die Pflanzen des blauen Kalksteins gehören sämmtlich den untersten Abtheilungen des Pflanzenreichs an und sind in jedem Fall marinen Ursprungs. Deswegen ist es kaum nothwendig anzuführen, daß die populäre Identificirung gewisser, in diesen Gesteinen gefundenen Pflanzenformen mit den Zweigen, Stengeln und Wurzeln jetzt lebender Landpflanzen gänzlich illusorisch ist.

Es ist sehr möglich, daß der Ausdruck „Fucoid“ (tangartig) zuweilen benutzt wird, um auf dem Gestein vorkommende Zeichnungen, welche unorganischen Ursprungs sind oder vielleicht in einigen Fällen hinterlassene Spuren von Weichthieren, Trilobiten oder Ringelwürmern sind, zu erklären, — trotzdem gibt es eine große Zahl von

organischen Formen, welche dieser Abtheilung angehören und viele derselben sind niemals in gehöriger Weise beschrieben worden.

Stengel und Wurzeln, welche dem Anschein nach auf die Gattungen Paleophycus und Buthotrephis (Hall) zu verweisen ßnd, werden ziemlich allgemein durch das ganze System gefunden. In vielen Fällen ist nur der Abdruck der Pflanze auf der Oberfläche des Steins hinterlassen. Eine Form, welche dem Buthotrephis gracilis (Hall) ähnelt, wird häufiger als irgend eine andere in diesem Zustand gefunden. Es gibt nur wenige dieser Art, welche mit irgend welcher Sicherheit die verschiedenen Horizonte der Serie kennzeichnen. Eine eigenthümliche Form kommt jedoch vor, welche ungefähr 300 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati auftritt und welche überall, wo immer die Gesteine dieses Horizontes sich zeigen, constant angetroffen wird. Dieses Fossil kann man das Dumb-Bell* Fucoid nennen, indem dessen Gestalt Jedem, der es sieht, diesen Namen aufdrängt. Dieselben sind häufig nach Art der über Kreuz gelegten Knochen (cross-bones), — einem veralteten ärztlichen Symbol, — angeordnet, so daß diese Stellung kaum zufällig entstanden zu sein scheint. Obgleich das Fossil, wie angeführt worden ist, überall, wo der gehörige Horizont entblößt ist, angetroffen wird, so gibt es doch einige Stellen, welche viel ergiebiger sind, als andere. Das Lager am Obanion Creek, ein oder zwei Meilen oberhalb Loveland, liefert so deutliche Exemplare, als irgend ein bekannter Ort. Es muß bemerkt werden, daß eine ähnliche Form viel später im Waverly-Sandstein wiederum auftritt und in den Fließen von Cincinnati sich sehr auffällig zeigt. Zuweilen wurde angenommen, daß diese Form concretionären Ursprungs wäre, und wirklich zeigen die Stengel manchesmal einen concretionären Bau, aber deren Vorkommen auf einem anderen Horizont und über einem weiten Gebiete ohne Veränderung des lithologischen Charakters, welche dessen Schichten von denen darüber oder darunter trennen würde, scheint diese Erklärung als unhaltbar zu beseitigen.

Noch eine andere eigenthümliche Form kann angeführt werden. Dieselbe besteht aus fünf oder sechs cylindrischen Stengeln, welche von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausstrahlen. Die Stengel oder Stiele sind zwei bis drei Zoll lang und stimmen in der Gestalt mit einigen Formen überein, welche Hall als Paleophycus abgebildet hat. Die einzige Oertlichkeit, an welcher dieselben beobachtet wurden, ist nahe Morris' Hügel in Clear Creek Township, Warren County. Dieselbe kann vorläufig Paleophycus radiata genannnt werden.

Die Korallen der Cincinnatigruppe sind ziemlich zahlreich und interessant. Unglücklicherweise sind dieselben niemals zum Gegenstand eines so sorgfältigen und eingehenden Studiums von Seite unserer Paläontologen gemacht worden, als verschiedene andere Abtheilungen von Fossilien, welche hier gefunden werden. Es ist wahrscheinlich, daß eine beträchtliche Zahl neuer Varietäten auf Erkennung wartet; von den bereits festgestellten Arten findet man die Beschreibungen und Abbildungen von mehreren nur in ausländischen wissenschaftlichen Werken.

Einige dieser Fossilien bezeichnen besondere Horizonte in den Serien; die meisten

---

* Dumb-bell ist ein Turngeräthe, welches aus zwei eisernen Kugeln, welche mittelst eines Griffes oder einer Handhabe verbunden sind, besteht, und im Deutschen Motionsgewichte oder Handeln genannt werden. Der Uebersetzer.

derselben aber besitzen eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung. Eine Lichenalia (Lichenalia concentrica? von Hall) wird in den Flußsteinbrüchen bei Cincinnati gefunden und ist characteristisch für jenen Theil der Serie. Die schöne Stellipora antheloidea von Hall, tritt 300 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati ein und dauert fort in allen Lebanon-Schichten. Auf derselben Höhe, jedoch mit einer mehr beschränkten Verbreitung, tritt die gleich schöne Schwertkoralle (Escharapora recta, (Hall) auf. Die verschiedenen, auf Chaetetes bezogenen Formen besitzen eine sehr weite Verbreitung und bilden die weitaus zahlreichsten Korallen dieser Serie. Die Porites vetusta (Hall), welche jetzt zur Gattung Protarea (E. und H.) gestellt wird, ist auf die Lebanon-Schichte beschränkt. Nahe der oberen Grenze des Systems tritt dieselbe äußerst zahlreich auf. Wie wohl bekannt ist, wird diese Koralle nur auf Muschelgehäusen, anderen Korallen, u. s. w. angetroffen, aber ungleich anderen parasitischen Korallen scheint sie keiner besonderen Art den Vorzug zu geben, indem sie in gleicher Weise die Schalen verschiedener Arten Strophomena einnimmt oder die Wände der Streptelasma- oder achsenhorn-Korallen, welche auf demselben Horizont gefunden werden, überzieht oder verschiedene andere Anheftungsorte wählt. Zwei sehr zarte und schöne parasitische Korallen sind bereits in anderem Zusammenhang erwähnt worden, nämlich: Aulopora arachnoidea und Alecto inflata (Hall). — Diese kommen ungemein häufig in den Hügelsteinbrüchen von Cincinnati vor, wie auch auf derselben Höhe an anderen Stellen der Serie und reichen auch bis zu den höheren Schichten. Dieselben kommen häufiger im Innern der Muschelschalen von Strophomena alternata, als anderswo vor.

Ausschließlich auf die oberen oder Lebanon-Schichten beschränkt sind mehrere gut gekennzeichnete Formen. Die bemerkenswertheste derselben ist die cyathophylloide (becherkorallenähnliche) Koralle, welche gewöhnlich für die Streptelasma corniculum von Hall gehalten wird. Dieselbe nimmt ungefähr 100 Fuß der Serie ein, wobei sie an einem Punkte 150 Fuß unterhalb der obersten Fläche beginnt. Während der Zeiträume, welche durch diese Grenzen bezeichnet werden, wuchsen dieselben in unermeßlicher Fülle und pflasterten den Meeresgrund auf weiten Strecken und durch hunderte von aufeinanderfolgenden Schichten. Die jüngeren Formen deuten an, daß dieselben in Büscheln gewachsen sind, wobei ein halbes Dutzend Individuen zuweilen auf einem Punkte wurzelten. Proben, welche diese Eigenthümlichkeit des Wachsthums zeigen, sind sehr häufig und schön in dem Bahneinschnitt, welcher eine halbe Meile westlich von Oxford ist.

Die schöne Koralle Favistella stellata (Hall), welcher die zunächst zu nennende ist, erregt beträchtliches Interesse in Folge des Umstandes, daß sie eines der characteristischen Fossilien der Hudsonfluß-Formation des Ostens ist. Ihre genaue Lage in der Schichtenfolge ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden, wenigstens sofern die Gesteine von Ohio in Betracht kommen, bei Madison in Indiana aber nimmt sie nur zwei oder drei Fuß der Serie ein. Diesen Theil jedoch erfüllt sie buchstäblich mit ihren kugelichen und verkalkten Massen, welche hinsichtlich der Größe von einigen Zollen bis zu fünf Fuß im Durchmesser schwanken. Die Schichte bei Madison liegt innerhalb 15 Fuß von der oberen Fläche der Serie des blauen Kalksteins.

In Gesellsaft der obengenannten Form kommt bei Madison eine Species von Tetradium — wahrscheinlich T. fibratum (Safford) — vor, welche aber in Ohio

eine viel größere Verbreitung hat. Ihr Verbreitungsbezirk beträgt in Ohio nicht weniger als 150 Fuß, bei Madison in Indiana dagegen ist dieselbe auf einen ebenso schmalen und abgegrenzten Horizont mit dem vorhin genannten Fossil beschränkt. Daselbst bildet dieses Fossil mit seinen kugeligen Massen eine Schichte, welche der aus Favistella stellata bestehenden Schichte sehr ähnlich ist, aber über dieser Schichte lagert und von ihr durch einen Zwischenraum von zwei bis fünf Fuß getrennt ist.

Zwei Korallenarten werden parasitisch auf den Schalengehäusen von Orthoceras und vielleicht nirgends anderswo angetroffen. Dieselben haben eine weite Verbreitung, sind aber in der Cincinnati-Abtheilung häufiger als in anderen.

Die Familie der Graptolithen ist in dieser Formation nicht sehr stark vertreten. Eine Species tritt jedoch ungefähr 50 bis 75 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand auf, welche dazu dient, mit einem ziemlichen Grad von Bestimmtheit den Horizont zu kennzeichnen. Dieselbe Species wird überall gefunden, wo dieser Theil des Gesteins bloß liegt. Dieselbe wurde von Hall unter dem Namen Climacograpsus typicalis beschrieben. Eine andere Species, vielleicht Graptholithus gracilis (Hall) wird in einer größeren Höhe der Serie gefunden.

Vorhin ist der Fülle von Krinoiden, (Seelilien) welche dieses Gestein enthält, Erwähnung geschehen. Die Gattungen Glyptocrinus, Hetorocrinus, Dendrocrinus, Anomalocrinus und Homocrinus — sind daselbst vertreten, einige derselben durch mehrere Arten. Die Formen, welche am weitesten unter der Serie gefunden werden, sind Heterocrinus simplex (Hall) und H. heterodactylus (Hall). Diese bilden, wenigstens durch die Glieder ihrer Stiele, einen bemerkenswerthen Theil der Flußsteinbruch-Schichten; gelegentlich trifft man auch auf Lager oder Sackungen in dem Schieferthon, welche zum großen Theil aus den Körpern und Stielen des Heterocrinus bestehen. Diese Körper besitzen in solchen Fällen eine geringe Größe. Obgleich dieselben so tief unten in der Serie beginnen, so dauern diese Formen wenigstens durch einen ziemlichen Theil der Cincinnati-Abtheilung fort. Eine Abart von H. simplex, welche von Meek H. grandis genannt wird, kommt in der Cincinnati-Abtheilung 350 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand in Gemeinschaft mit den anderen dort gefundenen Krinoiden vor. Die einigermaßen seltene Form von H. juvenis (Hall) gehört den Lebanon-Schichten an. Der Körper des letztgenannten Krinoiden ist im Vergleich zu dem Stiele außer allem Verhältniß klein.

Der auffallendste und schönste und zur selben Zeit der häufigste und am besten bekannte Krinoid der Cincinnati-Gruppe ist Glyptocrinus decadactylus (Hall). Derselbe tritt ungefähr 300 Fuß über niedrigstem Wasserstand bei Cincinnati auf und seine Erstreckung überschreitet wahrscheinlich nicht hundert Fuß, sie mag wirklich noch viel weniger betragen. Die Körper dieser Art werden gewöhnlich gefunden, wie sie aus dem verwitternden Schieferthon herausfallen, obgleich dieselben auch, jedoch in seltenen Fällen, mit den anhängenden Stielen auf den Kalksteinlagen vorkowmen. Die schönsten bekannten Exemplare dieser Sorte wurden in einem der Steinbrüche des Eden Parkes vor ein oder zwei Jahren gefunden; 17 gut ausgewachsene Krinoiden sind auf einer Steinplatte von nicht mehr als drei Quadratfuß enthalten. Glyptocrinus decadactylus wird nicht nur in den Hügeln bei Cincinnati gefunden, sondern überall in den correspondirenden Theilen des Systems. Zum Beispiel bei Fort Ancient und bei Lebanon wird derselbe gelegentlich beobachtet. Bedenkt man die große

Anzahl von fossilen Arten und Individuen, welche bei Cincinnati vorkommen, so muß man in Betracht ziehen, daß in dem ganzen Gebiete, welches die Formation des blauen Kalksteins einnimmt, keine Stelle gefunden wird, wo so gute Entblößungen des Gesteins geboten sind, als hier.

Das Vorkommen des Glyptocrinus O'Nealli ist bereits im vorigen Abschnitt erwähnt worden. Sein Verbreitungsbezirk im System ist von 600 bis 700 Fuß über der Cincinnati Basis. Glyptocrinus Baeri (Meek) gehört gleichfalls der Lebanon-Schichte an, während G. Dyeri (Meek) mit G. decadactylus (Hall) hinsichtlich der Gestalt und des Vorkommens vermuthlich eng verbunden ist.

Homocrinus (Dendrocrinus) polydactylus (Shumard) wird ebenfalls hoch oben in der Serie gefunden, sicherlich 650 Fuß über der Cincinnati-Basis. Seine Verbreitung hat man nicht kennen gelernt. Dendrocrinus caduceus (Hall) kommt bei ungefähr 700 Fuß vor und wurde nur an wenigen Stellen gefunden; Longstreth's Branch nahe Lebanon lieferte die typischen Exemplare.

Von den Cystideen (Seeäpfel oder armlose Krinoiden) — einer Gruppe, welche den Krinoiden nahe verwandt ist, — sind bereits 8 oder 10 Arten beschrieben worden. Vielleicht die merkwürdigsten und interessantesten Formen dieser Abtheilung sind die zwei, von Hall unter der Gattung Lichenocrinus beschriebenen. Die Structuranomalien, welche bei diesen Formen beobachtet werden, haben die Paläontologen, welche dieselben untersuchten, sehr verwirrt und es scheint, daß bis jetzt hinsichtlich derselben noch keine Entscheidung erzielt worden ist. Wenigstens eine der zwei bis jetzt beschriebenen Arten treten weit unten in der Serie auf und werden innerhalb 50 Fuß der Cincinnati-Basis ebenso zahlreich als auf irgend einem anderen Horizont angetroffen; die zwei zusammen ziehen sich durch alle übrigen Schichten hindurch.

Die schönen Formen Paleaster, Agelacrinites und Hemicystites kommen zumeist in den Schichten, welche zwischen 300 und 500 Fuß über der Basis liegen, vor. Der Horizont von 350 bis 400 Fuß Höhe hat sich soweit als am reichhaltigsten erwiesen.

Die große Abtheilung des Thierreichs, zu der wir zunächst gelangen, nämlich: die der Mollusken (Weichthiere) ist weitaus die wichtigste von allen in den Cincinnati-Gesteinen vertretenen. Die Hauptunterabtheilungen dieser Klasse sind daselbst sämmtlich vertreten, — die meisten derselben nicht nur durch viele Arten, sondern durch viele Gattungen und Familien.

Die Gattungen Tentaculites und Conularia werden gegenwärtig allgemein zu den pteropoden Mollusken (Flossenfüsser) gezählt. Wahrscheinlich gibt es ächte Arten von Tentaculites in den Cincinnati-Gesteinen, aber mehrere sehr verschiedene Formen sind bisher in diese Gattung zusammengeworfen worden. Alle Formen, welche parasitisch auf anderen Schalengehäusen gefunden werden, sind von vornherein durch oben angeführte Anführung ausgeschlossen, — denn die Pteropoden sind freischwimmende Meeresgattungen, deren Gehäuse, sobald deren Bewohner sterben, auf den Boden der Meere, an deren Oberfläche sie ihr Leben verbrachten, verstreut werden.

Die parasitischen Formen, welche bisher mit den Tentaculiten zusammengeworfen wurden, sind zu den Röhrenwürmern (tubicolare Anneliden) zu rechnen — einer Abtheilung der Gliederthiere (Articulaten), welche die Meerpinsel (Serpulae) der heutigen Meere einschließt, — mit welchen auch die in Frage stehenden Formen sehr

genau übereinstimmen. Zwei Gattungen dieser Gruppe werden sicher hier gefunden, eine derselben ist nach Formen aus dem Cincinnati-Horizont von Prof. H. A. Nicholson vom University College in Toronto aufgestellt worden. Die in Frage stehenden Gattungen sind Ortonia (Nicholson) und Conchicholites (Nicholson). Von Ortonia sind bis jetzt zwei Arten beschrieben worden, nämlich O. conica (Nicholson) und O. minor, (Nicholson). Nur eine Art von Conchicholites ist daselst erkannt worden und diese Art wurde von Prof. Nicholson nach einem schönen und unübertroffenen Exemplare in der Sammlung von Dr. H. H. Hill von Cincinnati beschrieben. Dieselbe heißt C. corrugatus.

Eine dritte Gattung, nämlich Cornulites (Schlotheim), schließt wahrscheinlich jene Form ein, welche bisher zweifelhaft mit Tentaculites tenuistriatus (Meek) der Sammlungen von Cincinnati identificirt worden ist. Dies ist ein verhältnißmäßig seltenes Fossil; keines der Gruppe, ausgenommen es wäre Ortonia minor, dient Horizonte bestimmt zu kennzeichnen. Dieselben beginnen bereits in einer Höhe von 300 Fuß und dauern durch das ganze System.

Eine schöne Conularia kommt weit unten in der Cincinnati-Abtheilung vor, ungefähr fünfzig Fuß über dem niedrigsten Wasserstand. Wahrscheinlich ist es die Conularia Trentonensis von Hall. Eine weitere Art wird ferner bei Cincinnati gefunden, beide jedoch sind ungemein seltene Fossilien.

Von den gekammerten Gehäusen, oder den Gehäusen, welche die große Abtheilung der Cephalopoden (Kopffüßler) bilden, sind als sicher die Gattungen Nautilus, Orthoceras, Endoceras und Phragmoceras vertreten.

Die Gattung Nautilus ist bemerkenswerth wegen des Umstandes, daß dieselbe in den frühesten paläontologischen Zeiten aufgetreten ist und ohne Unterbrechung durch alle die ungeheuren Cyklen, welche jenen ersten Tag von dem heutigen trennen, fortgedauert hat. Eine Species, Nautilus pompilius oder das Perlboot (pearly nautilus) wird heutzutage in den tropischen Meeren gefunden und ist gleich berühmt in den Fabeln, in der Poesie und der Wissenschaft. Eine Species wird auch in den Cincinnati-Gesteinen hoch oben in der Serie, nämlich nicht weniger als 700 Fuß über der Cincinnati-Basis, gefunden. Es ist ein verhältnißmäßig seltenes Schalengehäuse, ist jedoch an folgenden vier Orten bekannt: Camden in Preble County, Clarksville in Clinton County, Waynesville in Warren County und Richmond im Staat Indiana. Dasselbe ist in den geologischen Berichten von Illinois von Meek unter dem Namen Nautilus Baeri beschrieben worden.

Die Gattung Orthoceras ist durch mehrere Arten vertreten; die Individuen einiger derselben kommen ungemein zahlreich in jedem Theil der Serie vor. Diese Gehäuse lenken die Aufmersamkeit aller Forscher auf sich. Dieselben werden sehr häufig vom Volke für versteinerte Klapperschlangen, Steinschlangen, Rückgrate von Fischen, u. s. w. gehalten. Hinsichtlich ihres Vorkommens und der Vertheilung wurden keine Thatsachen kennen gelernt, wodurch dieselben zur Bestimmung der verschiedenen Horizonte der Serie benützt werden könnten.

Die bereits angeführten Bemerkungen in Betreff des Orthoceras passen beinahe gleich gut auf die Untergattung Endoceras.

Die Gattung Phragmoceras ist nur durch eine einzige Art bekannt; letztere

findet man mit Nautilus Baeri vergesellschaftet auf einer Höhe von 700 Fuß über der Basis. Diese Species scheint noch nicht beschrieben worden zu sein.

Von den Gehäusen der Gasteropoden- (Bauchfüßler- oder eigentlichen Schnecken) Gruppe sind viele Arten von zwölf oder mehr Gattungen erkannt worden. Ein großer Theil dieser Arten hat eine große Verbreitung; eine ziemliche Anzahl derselben kommt in der Regel als innere Abgüsse vor, so daß es schwierig ist, dieselben zu identificiren.

Eine verhältnißmäßig seltene Form, welche zugleich eine sehr geringe Verbreitung besitzt, nämlich Fusispira (Murchisonia) sub-fusiformis von Hall, tritt in einer Höhe von ungefähr 50 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati auf.

Der in der Höhe von 350 Fuß gelegenene Horizont ist überall durch eine starke Entfaltnng und Vervielfältigung verschiedener Gasteropoden- (Schnecken)- Arten characterisirt. Verschiedene Arten von Cyclonema und Murchisonia bedecken die Oberfläche der Gesteinslagen überall durch die ganze Formation dieses Horizontes.

So zahlreich die Formen sind, welche den Gruppen, die wir bereits überblickt haben, angehören, so bilden dieselben nur einen unbedeutenden Bruchtheil der Gesammtzahl, welche dieser große Leichenhof birgt. Wenn alle bis jetzt genannten Gruppen aus den Gesteinen verschwänden, so würde, — wenngleich viele Winkel und Ecken der Schichten ihre eigentliche Substanz verlieren und die Mannigfaltigkeit der Organismen, welche daselbst vertreten sind, bedeutend verringert werden würde, — die Gesammtmenge der Fossilien davon kaum berührt werden. Daß eine solche Behauptung wahr sein kann, ist das Resultat des überwältigenden Vorwiegens, welches jene Abtheilungen der Mollusken, welche zunächst angeführt werden, in einigen frühen Zeitaltern der Erdgeschichte und besonders in den, eben in Rede stehenden Gesteinen aufweisen. Die Abtheilung, auf die angespielt wird, ist die Klasse der **Brachiopoden** (Armfüßler) oder der gleichseitigen Mollusken. Die Brachiopoden sind zweiklappige Muscheln, aber gehören nicht zu der Gruppe, zu welcher die in den heutigen Meeren so allgemein gefundenen Herzmuscheln (cockle shells) und alle zweiklappigen Muscheln gehören. Gegenwärtig sind nur wenige Arten der Klasse bekannt, aber in den Meeren, in welchen die Cincinnati-Gesteine gebildet wurden, sind ihre Arten, Gattungen und Familien ungemein zahlreich gewesen und die Individuen, welche zu diesen höheren Abtheilungen gehören, waren so ungeheuer vervielfältigt, daß dieselben buchstäblich das Meer mit unzählbaren Mengen ihrer abgestorbenen Gehäuse während unzähliger Zeiträume auffüllten.

Einige Fossilien dieser Gruppe leisten in Folge ihrer weiten Verbreitung und großen Persistenz dem Geologen bei der Identificirung der sehr weit verstreuten Glieder derselben Formation unschätzbare Dienste, während andere Fossilien wiederum mit größter Genauigkeit gewisse besondere Horizonte kennzeichnen. Diese beiden Dienste werden von den Brachiopoden der Cincinnati-Gruppe geleistet. Die Kenntniß, welche wir von der Lage dieser Gruppe in der allgemeinen geologischen Reihenfolge besitzen, stammt zum großen Theil von den Muschelschalen dieser Abtheilung, welche sie enthält; dieselben verknüpfen sie nach der einen Seite mit dem Trenton-Kalkstein und nach der anderen mit der Hudson-Gruppe des Ostens. Hauptsächlich durch den von dieser Fossiliengruppe gelieferten Nachweis geschah es, daß die Unterabtheilungen, welche bereits angeführt wurden, aufgestellt worden sind.

Einige wenige der vielen Thatsachen, welche auf die Vertheilung und Verbreitung dieser Muschelgehäuse in der Cincinnati-Gruppe Bezug haben, werden in Folgendem angegeben. Die Verschiedenheiten in der Verbreitung, welche verschiedene Arten zeigen, sind bemerkenswerth; einige der Formen kommen von dem darunterliegenden Trenton-Kalkstein herauf und behaupten sich durch die 800 Fuß dieser Serie, gehen sogar in den Clinton-Kalkstein des oberen silurischen Zeitalters über und durch denselben, während andere Arten streng auf zwei oder drei Fuß senkrechten Aufsteigens beschränkt sind. Eine viel größere Zahl jedoch nimmt Strecken zwischen diesen beiden Extremen ein, indem sie durch einige Dutzend oder zuweilen durch zwei oder dreihundert Fuß sich erstrecken.

Von den Arten, welche durch die längste Fortdauer charakterisirt sind, ist die Zahl verhältnißmäßig klein. Folgende Formen können als die Hauptrepräsentanten dieser Abtheilnng genannt werden:

Orthis biforata (Eichwald.)
Zygospira modesta (Say.)
Strophomena alternata (Conrad.)
Leptaena sericea (Sowerby.)
Orthis testudinaria (Dalman.)

Die zwei erstgenannten Arten werden bestimmt in dem darüber lagernden Kalkstein gefunden und eine derselben, Orthis biforata, welche die Clinton-Periode überlebte, war nachher während langer Zeiträume ein Bewohner der Niagara-Meere und beendete ihren Lebenslauf schließlich in den späteren Ablagerungen der großen Formation, welche in diesen Meeren erzeugt wurde.

Nur zwei Arten können angeführt werden, deren senkrechte Verbreitung als eng begrenzt bekannt ist, während ihre horizontale Ausdehnung sehr groß ist. Diese zwei Arten sind:

Strophomena planoconvexa (Hall.)
Orthis retrorsa (Salter.)=O. Carleyi (Hall.)

Von anderen, welche zur selben Kategorie zu gehören scheinen, können genannt werden:

Strophomena gibbosa (localer Name.)
S. sinuata (James.)
S. filitexta (Hall) und
Orthis emacerata (Hall.)

Die erstgenannte dieser Gruppe — Strophomena planaconvexa — bezeichnet eine Höhe von 300 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati. Ihre senkrechte Verbreitung ist ungemein beschränkt, während ihre horizontale Ausdehnung durch das ganze Gebiet des blauen Kalksteins sich zu erstrecken scheint. Außer den vielen Durchschnitten bei Cincinnati, welche dieses Fossil enthalten, ist dessen Vorkommen über die gesammte östliche und westliche Ausdehnung der Counties Hamilton und Clermont beobachtet worden.

Orthis retrorsa ist ein noch deutlicheres Beispiel. Ihre senkrechte Verbreitung wurde in Dutzenden von Durchschnitten als nicht drei Fuß übersteigend beobachtet, häufiger sogar schrumpft dieselbe auf einen Fuß zusammen; trotzdem wird dieselbe mit der größten Constänz an ihrem Platze in der Serie gefunden. Dieser Platz befindet sich beinahe 475 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand bei Cincinnati. Wo immer die Gesteine in dieser Höhe entblößt sind, wurde dieses Fossil in jedem bis jetzt untersuchten Falle gefunden. Diese beiden Formen sind sehr zahlreich in den schmalen Abschnitten, welche sie enthalten, vertreten; das Gestein ist in dem letzteren Falle zum großen Theil aus diesen Gehäusen zusammengesetzt.

Fragen von großem Interesse werfen sich in Folge der angeführten Thatsachen auf. Die Bedingungen des Wachsthums dieser Thiere müssen während der Zeit, in der dieselben den Boden des Meeres pflasterten, sicherlich günstig gewesen sein, — ihr Verschwinden erfolgte aber so plötzlich, als ihr Auftreten. Weder in der lithologischen Beschaffenheit noch in den begleitenden Fossilien erfolgte eine Veränderung bei ihrem Auftreten oder Verschwinden. Orthis retrorsa bewohnte ebenso wohl andere Meere; sie wird von Billings der Anticosti-Section zugewiesen, aber Strophomena plana-convexa gehört, sofern bekannt ist, der Cincinnatigruppe allein an. Diese beiden Formen sind zu einem gewissen Grade abnorm; die letztere ist eine der zwei rückengelagerten (resupinate) Formen, welche bei Cincinnati gefunden werden, während bei der erstgenannten Form die ventrale (Bauch-) Klappe nach vornen sich neigt, anstatt die Schloßlinie zu überragen.

Der Horizont der Orthis retrorsa tritt bei Miamisburg unter den Spiegel des großen Miamiflusses und am Cäsar's Creek unter den des kleinen Miamiflusses, geht somit über jene Punkte hinaus verloren. Von erstgenanntem Orte bis zu den Gipfeln der Hügel nahe Hamilton und von dem zweitgenannten bis zu den höchsten Stellen nahe Morrow können diese Muschelschalen stets gefunden werden, wenn der gehörige Horizont entblößt ist. Man wird bemerken, daß dieser Horizont ungefähr nur 20 Fuß über den höchsten Stellen bei Cincinnati oder ungefähr 30 bis 35 Fuß über dem daselbst vorkommenden geschichteten Gestein sich befindet. Es scheint jedoch nach Westen hin ein größerer Zwischenraum zwischen diesem Horizont und der höchsten Schichte des Cincinnati-Durchschnittes sich zu befinden, als bei Madison in Indiana.

Folgende Oertlichkeiten, an welchen S. planoconvexa gefunden worden ist, können außer den Cincinnati-Hügeln, welche deren Horizont entblößen, angeführt werden, nämlich: Die Hügel am Fluß unterhalb North Bend und die oberhalb New Richmond bis Moscow, und die Ufer des Polktown Run, drei Meilen westlich von Loveland.

Von den Muscheln, welche die größte senkrechte Verbreitung besitzen, ist Orthis biforata ohne Zweifel am merkwürdigsten. Dieselbe kommt gewiß in dem darunter liegenden Trenton Kalkstein vor, wird aber selten in den unteren Lagen der Cincinnati-Gruppe angetroffen. In großer Menge wird sie zum ersten Male auf dem Horizont von 300 Fuß — einem Horizont, welcher so viel paläontologisches Interesse in sich vereint — gefunden. Dieselbe zeigt bei ihrem ersten Auftreten daselbst die typische Form der Muschel ganz und gar nicht, sondern ist verhältnißmäßig klein, so daß sie von den Sammlern zu der Varietät O. dentata (Pander) gerechnet wurde. Auf einer Höhe von 50 Fuß hat die Muschel ihre volle Größe erlangt, zeigt aber noch

nicht alle Eigenthümlichkeiten der typischen Orthis biforata. Von diesem Punkt aufwärts wird durch den übrigen Theil der Cincinnati-Abtheilung diese Muschel überall gefunden und gerade dort nimmt sie ihre am meisten characteristische Gestalt an. In einer Höhe von 425 Fuß über dem niedrigsten Wasserstand kommt ein Gesteinsstreifen von zwei bis zehn Fuß Mächtigkeit vor, welcher beinahe gänzlich aus den ventricosen (bauchigen) ausgewachsenen Muscheln von O. biforata besteht. Es gibt nur wenige Stellen in der Cincinnati-Abtheilung, welche hoch genug liegen, diese Schichte zu entblößen; dieselbe ist aber einer der constantesten paläontologischen Horizonte der ganzen Gruppe. Diese Schichte kann durch alle Entblößungen des blauen Kalksteins nach Norden und Osten verfolgt werden, bis sie unter die höher gelegenen Schichten sich senkt. Nahe Franklin wird sie auf der Höhe des großen Miamiflußes und nahe Fort Ancient auf der Höhe des kleinen Miamiflußes gefunden. Ueber diese Punkte hinaus entschwindet sie natürlicherweise dem Blick, aber zwischen diesen und Cincinnati wird sie überall, wo der Boden hoch genug ist, sie enthalten zu können, gefunden. Dieselbe ist thatsächlich der Gipfel der Cincinnati-Abtheilung und die Basis der Lebanon-Schichten, so daß sie die Mittel an die Hand gibt, die Mächtigkeit dieser großen Serie zu bestimmen. Außerdem kann man der Beantwortung der zwei großen Fragen über die Neigung der Schichten und der Lage der Achse der Cincinnati-Erhebungsfalte am meisten nahekommen, wenn man den wechselnden Erhebungen dieser weit verbreiteten Molluskenschichte folgt.

Die zehn Fuß von Orthis biforata führen uns zurück zu einer Zeit der Geschichte der Cincinnati-Meere, während welcher die Bedingungen zu deren Entwicklung äußerst günstig gewesen sind. Um diese Schichte aufzubauen, mußten unzählige Generationen daselbst leben und sterben. Die Muscheln gehören in allen Fällen ausgewachsenen Formen an, häufig sind sie gerippt und gefaltet in Folge des hohen Alters. Nicht eine einzelne Kette von Thatsachen zeigt uns vielleicht klarer, wie langsam diese Schichten gebildet worden sind.

Die spitzgeflügelte Varietät Orthis prolongata (Owen) gehört ausschließlich den Lebanon-Schichten an; sie nimmt die letzten 200 Fuß des Systems ein.

Eine zweite Muschel von sehr großer Verbreitung ist Strophomena alternata. Auch diese kommt aus dem darunterlagernden Trenton-Kalkstein herauf und erstreckt sich durch die ganze Gruppe. Sicherlich gibt es von dieser Muschel eben so viele Varietäten (Abarten), als von der vorhin angeführten. Die meisten dieser Abänderungen treten auf dem interessanten Horizont, dessen bereits so häufig Erwähnung geschehen ist, auf, nämlich 300 bis 350 Fuß über dem niedrigen Wasserstand. S. nasuta (Conrad), S. alternistriata (Hall), S. camerata (Conrad), S. tenuilineata (Conrad) und verschiedene andere mehr oder weniger deutliche Varietäten gehören diesem Horizont an oder kommen in dessen Nähe vor, wobei sie von der typischen Form begleitet werden; letztere verschwindet nicht mit dem Auftreten der neuen Varietäten, wie es der Fall mit dem vorhergenannten Fossil ist. Die Varietäten bestehen, wie noch zu erwähnen ist, zumeist nur kurze Zeit.

Leptaena sericea erfreut sich, gleich den bereits genannten Muscheln, einer sehr großen senkrechten Verbreitung. Ihre horizontale Ausbreitung ist gleichfalls sehr groß. Orthis biforata und L. sericea sind sowohl europäische, als auch nordamerikanische Fossilien. Orthis sericea wird in allen Theilen des Systems in großer

Anzahl gefunden, aber von 600 bis 700 Fuß über niedrigem Wasserstand erlangt sie eine bedeutendere Größe, als irgend anderswo, und wird daselbst auch in ungewöhnlicher Fülle angetroffen.

Orthis testudinaria ist eine weitere Form, welche beiden Continenten und zum Wenigsten zwei geologischen Formationen, nämlich der Trenton- und der Cincinnati-Formation, gemeinschaftlich angehört. Es gibt mehrere deutlich unterschiedene Varietäten derselben. In den Eden-Schieferthonen wird eine Form gefunden, welche von Conrad Orthis elegans? und von James O. multisecta genannt wird. In einer etwas größeren Höhe, wahrscheinlich aber unter dreihundert Fuß, kommt die von Hall O. emacerata genannte Form vor. Eine größere Form oberhalb des Cincinnati Horizontes, welche in der That 530 Fuß über der Cincinnati-Basis in der Serie auftritt, ist diejenige, welche allgemein die specifische Bezeichnung testudinaria empfängt. Es scheint jedoch, daß letzgenannte Varietät keinen so guten Anspruch auf diesen Titel hat, wie die unterste Form, welche dem Horizont, aus dem die zuerst beschriebene Art abstammt, gewiß näher ist.

Das senkrechte Aufsteigen von O. emacerata ist sehr gering. Ob ihre horizontale Vertheilung ebenso groß ist, als die, verschiedener anderer Formen mit derselben senkrechten Verbreitung, welche bereits erwähnt wurden, ist nicht möglich anzugeben. Dieselbe wurde außerhalb des Cinciunati-Bezirkes nur an wenigen Orten gefunden, nämlich in der Nähe von Morrow und nahe Brookville in Indiana. Man muß jedoch beachten, daß sie einem Theil der Serie angehört, welcher verhältnißmäßig arm an wirthschaftlichem und paläontologischem Interesse ist und daß in Folge davon dieselbe häufiger der Beobachtung entgangen ist.

Sowohl die oberen, als auch die unteren Formen kommen in endloser Fülle auf ihrem Platze im System vor; es sind diese wahrscheinlich die am zahlreichsten vertretenen Individuen irgend welcher Schalengehäuse in der Cincinnati-Gruppe.

Die bereits angeführten Beispiele dienen dazu, die allgemeinen Arten des Vorkommens und der Vertheilung der in diesen Schichten gefundenen Fossilien, — ob dieselben einen engeren oder weiteren Verbreitungsbezirk besitzen, — darzulegen; einige Thatsachen werden jedoch hinsichtlich einiger Formen als von besonderem Interesse angeführt. Im ersten Bande von Hall's Paläontologie von New York sind drei Orthisarten unter den Namen O. occidentalis, O. sinuata und O. subjugata beschrieben, welche Prof. Hall in späteren Berichten in eine Art, nämlich O. occidentalis, zusammenfaßte. Unter den Sammlern Cincinnati's scheint keine Sicherheit hinsichtlich der Form O. subjugata zu herrschen, daß aber wenigstens zwei specifische Namen für diese Formen nothwendig sind, scheint aus der verschiedenen Vertheilung, welche dieselben haben, hervorzugehen. O sinuata, wie sie bisher erkannt wurde, tritt bei 350 Fuß über der Basis auf und ist durch den übrigen Theil der Cincinnati-Abtheilung sehr zahlreich und gut entwickelt, während O. occidentalis, wie dieselbe identificirt wurde, (welche eine etwas kleinere Muschel ist und durch einen mittleren Sinus in der Rückenklappe characterisirt ist,) in dieser Abtheilung gar nicht oder nur sehr selten vorkommt, dagegen in den Lebanon-Schichten gefunden wird. In diesen höhergelegenen Schichten kommt sie mit O. sinuata vor, wird aber niemals in so reicher Menge angetroffen.

Die Muscheln, welche in den Lebanon-Schichten auftreten, bilden eine sehr interessante Abtheilung der Paläontologie dieser Gruppe. Einige derselben sind bereits angeführt worden, deren Namen mögen jedoch an dieser Stelle in Gemeinschaft mit denen der anderen Hauptformen, welche diese Abtheilung characterisiren, angeführt werden. Die Liste der Brachiopoden (Armfüßler), welche in dieser und nicht in der Cincinnati-Abtheilung gefunden werden, enthält:

Orthis retrorsa (Salter.)
O. testudinaria, größere Form (Dalman.)
O. biforata — var. prolongata (Owen.)
O. occidentalis (Hall.)
O. subquadrata (Hall.)
O. insculpta (Hall.)
Strophomena tenuistriata (Sowerby.)
S. planumbona (Hall.)
S. sculcata (Verneuil.)
S. filitexta (Hall.)
Rhynchonella capax (Conrad.)
R. dentata (Hall.)

Die erste von diesen, welche auftritt, ist Strophomena tenuistriata. Ihr unterster Horizont ist auf dem äußersten Gipfel der Cincinnati-Hügel oder ungefähr 455 Fuß über niedrigem Wasserstand, und von diesem Punkt aus erstreckt sie sich beinahe durch die ganze Serie. Eine Form, welche den localen Namen S. gibbosa erhalten hat und der S. tenuistriata in hohem Grade ähnlich ist, wird 350 Fuß unter diesem Punkt in einem Durchschnitt, welcher oberhalb Pendleton im Crawfish Run sich zeigt, gefunden. Dieselbe nimmt nur eine einzige Gesteinslage ein, wo sie zu sehen ist, und bis jetzt ist bis zu der obengenannten Höhe noch keine Form gefunden worden, welche ihr ähnlich ist.

Orthis retrorsa ist die nächste Form, welcher wir begegnen. Ihre Höhenlage über der Cincinnati-Basis ist 475 Fuß. Ihre Verbreitung und Vertheilung sind bereits besprochen worden.

O. testudinaria trifft man in einer Höhe von 540 Fuß über der Basis an.

Strophomena planumbona nnd Rhynchonella capax sieht man zum ersten Male 600 Fuß über der Basis; Strophomena filitexta, eine seltene Muschel, wurde nur in einem einzigen Falle bei 620 Fuß Höhe beobachtet.

Orthis subquadrata beginnt bei ungefähr 650 Fuß und hat eine Verbreitung von 100 Fuß.

O. insculpta hat eine engere Verbreitung und ist eine nicht sehr häufig vorkommende Muschel. Dieselbe scheint auf verschiedenen Höhen in Kolonien vorzukommen. Letztere Angabe gilt auch hinsichtlich Strophomena sulcata. Diese beiden Muscheln findet man in Sackungen, wobei eine große Anzahl auf einem sehr beschränkten Raum vorkommen. Nirgends zeigen dieselben die große horizontale Verbreitung, welche einige der bereits beschriebenen Formen auszeichnet. Die Erstreckung beider ist zwischen 650 und 750 Fuß über der Cincinnati-Basis.

Von der Molluskengruppe der **Lamellibranchiaten** (Blattkiemer) oder gewöhnlichen zweischaligen Muscheln werden viele Arten in dieser Gesteinsgruppe angetroffen. Dieselben werden jedoch an dieser Stelle nicht weiter berücksichtigt, indem dieselben nicht viel zu dem Zeugniß, welches die bisher betrachteten Gruppen hinsichtlich der in Rede stehenden Gegenstände bereits geliefert haben, hinzufügen können. Die Fossilien dieser Molluskenunterklasse werden sehr allgemein als innere Abgüsse gefunden und sind aus diesem Grunde mit mehr Schwierigkeit zu identificiren, als die meisten der bis jetzt abgehandelten.

Eine weitere Abtheilung des Thierreichs ist in den Cincinnati Meeren bedeutend vertreten gewesen, nämlich: der Zweig der **Articulaten** (Gliederthiere). Dieselbe lieferte wenigstens zwei der in diesen Schichten fossil gefundenen Thiergruppen, — die merkwürdige Gruppe, welche die der **Trilobiten** genannt wird und eine ausschließlich paläozoische Organismenform bildet, und die weniger auffällige Gruppe der **zweischaligen Crustaceen** (Krustenthiere), wovon die meisten zu der Gattung Leperditia gehören. Mit einer kurzen Angabe über die Vertheilung der Triboliten, wird dieser Abschnitt des Berichtes abgeschlossen.

Wahrscheinlich sind gegenwärtig nicht weniger als zwanzig Trilobitenarten in den verschiedenen Fossiliensammlungen von Cincinnati vertreten. Einige derselben sind nur durch ein oder zwei Bruchstücke bekannt, während andere so vollkommen erhalten und so auffällige Fossilien sind, als irgend welche in der Serie gefundene. Einige der Arten haben kaum eine weniger große Verbreitung, als sich die bereits beschriebenen Brachiopodenmuscheln erfreuen, indem sie, gleich diesen, im Trenton-Kalkstein beginnen und durch die gesammte Cincinnati-Abtheilung fortdauern. Die besten Beispiele dieser Erstreckung sind Calymene senaria (Conrad) und einige Arten von Asaphus. Die erste dieser Formen bildet weitaus den häufigsten Trilobiten in der Serie. Die Sammlung von Herrn Israel H. Harris von Waynesville enthält nahezu ein Tausend Exemplare dieses Fossils. Das ganze Gestein besteht häufig auf mehreren Zoll Mächtigkeit aus Bauchringen und Kopfschildern dieses Triboliten; wahrscheinlich wurde die äußere Bedeckung dieses Thieres periodisch abgeworfen oder abgeschält.

Einige von der Specis Asaphus erlangen die bedeutendste Größe unter allen, in den Schichten des blauen Kalksteins erhaltenen Thieren. Dr. Locke veröffentlichte die Abbildung eines derselben, welchen er aus Bruchstücken restaurirte, dessen Länge er auf 2 Fuß schätzte. Auf eine Länge von achtzehn Zoll kann häufig aus den Bruchstücken, welche man antrifft, geschlossen werden.

Trinucleus concentricus (Eaton) bezeichnet die untersten 100 Fuß der Cincinnati-Abtheilung. In diesem Theil der Serie ist dieser Trilobit sehr häufig. In den höher gelegenen Schichten kommt derselbe sehr spärlich vor, vermuthlich jedoch nie in einer größeren Höhe als 150 Fuß über dem niedrigen Wasserstand.

Die geringste Verbreitung, welche bestimmt bezeichnet werden kann, ist die, welche Triarthrus Becki (Green) zeigt. Derselbe kommt ungefähr 25 Fuß über niedrigem Wasserstand vor. Der beste Ort, wo man denselben erreichen kann, ist gegenwärtig hinter Newport in Kentucky am Taylor's Creek. Ein gewisses Interesse ist mit dem dortigen Vorkommen dieses Fossils verknüpft, indem es als ein ziemlich characteristisches Fossil des Utica-Schieferthons vom östlichen New York betrachtet wird. Es

gehört jedoch zum Trenton-Kalkstein derselben Gegend, so daß durch diesen Triboliten ein Parallelismus der Formationen, welche andere Fossilien nicht zu liefern vermögen, nicht aufgestellt werden kann. Das Meiste, was in dieser Hinsicht gesagt werden kann, ist, daß man vermuthen kann, daß die Schichten des niedrigsten Wasserstandes bei Cincinnati das Aequivalent des Utica-Schieferthons seien.

Eine größere Artenzahl gehört der Gattung Acidaspis als irgend einer anderen an, aber vollkommene Formen irgend einer Species sind selten und einige derselben sind bis jetzt nur aus Bruchstücken bekannt.

Die Gattung Ceraurus ist gleichfalls durch zwei oder drei sehr seltene und schöne Arten vertreten. Alle letztgenannten Formen werden über dem Horizont von 300 Fuß gefunden.

Die Hauptumstände, auf welche die Aufmerksamkeit in der vorstehenden Besprechung gelenkt worden ist, sind in beigegebenen Tabellen, welche die Verbreitung vieler der zahlreichsten und characteristischsten Fossilien der Gruppe andeuten, enthalten. Es wurde viele Mühe darauf verwendet, um die Tabellen so anzufertigen, daß dieselben die bis jetzt bekannten Thatsachen enthalten; man darf dieselben aber nur als annähernd richtig erachten. Es ist jedoch leicht, dieselben durch spätere Entdeckungen oder durch die Kenntniß, welche im Besitze anderer Geologen ist, zu verbessern und zu erweitern.

Ein Katalog der Fossilien dieser Gruppe ist gleichfalls beigefügt. Derselbe ist auf einen von Herrn U. P. James von Cincinnati im August 1871 veröffentlichten Katalog begründet. Es ist die Absicht, daß diese Liste alle jene Fossilien der Gruppe enthalten soll, von welchen zuverläßliche Beschreibungen veröffentlicht worden sind.

Herrn James' Katalog schließt eine ziemlich große Anzahl vermutheter Arten ein, welche jedoch in folgendem weggelassen wurden, indem dieselben noch nicht völlig festgestellt worden sind. Die Liste wurde weiterhin verkleinert durch das Hinweglassen von zweifelhaft identificirten Formen; im Allgemeinen sind in derselben nur jene Fossilien mit Namen aufgeführt, über deren Vorkommen in den Cincinnati-Gesteinen kein Einwand erhoben werden kann. Die Arbeit, diese Liste anzuordnen und die angeführten Autoritäten nachzusehen, ist beinahe gänzlich von Herrn James ausgeführt worden, welchem wir großen Dank schulden nicht nur für diesen Dienst, sondern auch für eine große Menge genauer und sorgfältiger Arbeiten über die Fossilien dieser Gruppe.

TABLE 1.

showing the range of some of the principal

CORALS, CRINOIDS, CYSTIDEANS & TRILOBITES

OF THE

CINCINNATI GROUP.

Height in ft.: 0, 50, 100, 50, 200, 50, 300, 50, 400, 50, 500, 50, 600, 50, 700, 50, 800

Formations (from base): Pt. Pleasant; Cincinnati; Lebanon.

Group	Fossil
CORALS.	C. lycoperdon 1.
CORALS.	Chætetes; C. dalli, C. frondosa 1&5.
CORALS.	Stellipora antheloidea 1.
CORALS.	Escharapora recta 1
CORALS.	Protarea vetusta 1.
CORALS.	Lichenalia concentrica 3.
CORALS.	Favistella stellata 2.
CORALS.	Tetradium fibratum 2.
CORALS.	Streptelasma corniculum 1.
CRINOIDS.	Heterocrinus simplex, H. heterodactylus; H. grandis, H. juvenis 2&5.
CRINOIDS.	Glyptocrinus decadactylus & G. Dyeri 2&4. G. O'Nealli 2&4, G. Baeri 2.
CRINOIDS.	Dendrocrinus caducius 2
CRINOIDS.	Lichenocrinus crateriformis 2. L. Dyeri 2&5.
CRINOIDS.	Hemicystites stellatus 2&5.
CRINOIDS.	Agelacrinites cincinnatiensis 2&5
TRILOBITES.	Calymene Senaria 4.
TRILOBITES.	Asaphus gigas 1
TRILOBITES.	Triarthrus Beckii 3.
TRILOBITES.	Trinucleus concentricus
TRILOBITES.	Acidaspis 2&5
TRILOBITES.	Lichas 2&5

Explanation.

1. *Distribution general or universal.*
2. *Distribution limited to a few localities.*
3. *Fossils strictly limited to one horizon of little vertical range.*
4. *Occurring in Colonies.*
5. *Limits unknown.*

Spaces occupied by Fossils are shaded.

STROBRIDGE & CO. LITH. CIN.

TABLE 2.

showing the range of the

PRINCIPAL BRACHIOPODS

OF THE

CINCINNATI GROUP.

Height in feet: 0, 50, 100, 50, 200, 50, 300, 50, 400, 50, 500, 50, 600, 50, 700, 50, 800

Point Pleasant. — Cincinnati. — Lebanon.

STROPHOMENA.
S. alternata and varieties 1.
S. nasuta camerata
S. gibbosa 3&2
S. tenuistriata 1.
S. planoconvexa 3.
S. filitexta 2 3.
S. sulcata 4.
S. sinuata 4.
S. planumbona 1.

ORTHIS.
O. biforata & var. 1.
O. prolongata 1.
O. testudinaria & varieties 1.
O. emacerata
O. jugosa 1.
O. multisecta
O. sinuata 1
O. subjugata
O. occidentalis 1.
O. subquadrata 1.
O. retrorsa 3.
O. plicatella 1.
O. pectinella 2&5
O. insculpta 4.

Leptæna sericea
Rhynchonella { increbescens / dentata 1. 2.
Zygospira modesta 1.
Lingula 1.
Trematis 1&5

Strophomena filitexta 2.
1. Orthis retrorsa
1. S. planoconvexa
S. sinuata 2.
Orthis emacerata 3.
Strophomena gibbosa 2.

Explanation. *Spaces occupied by fossils are shaded.*

1. *Distribution general or universal*
2. *Distribution restricted to a few localities.*
3. *Limited strictly to one horizon of little vertical range.*
4. *Occurring in Colonies.*
5. *Limits unknown.*

All of the forms named in the right-hand column are strictly limited to the horizon at which they are shown.

STROBRIDGE & CO. LITH. CIN.

Katalog der beschriebenen Fossilien der Cincinnati-Gruppe, wie sie sich im südwestlichen Ohio zeigt.

PLANTAE. (Pflanzen.)

Buthotrephis gracilis .... Hall.
Palaeophycus tubularis .... Hall.
Rusophycus bilobatus .... Hall.
" pudicus .... Hall.

SPONGIAE. (Schwämme.)

Gattung ASTYLO-SPONGIA. (Römer.)

Astylo-spongia .... Art nicht bestimmt.

RADIATA. (Strahlthiere.)

ZOOPHYTA. (Pflanzenthiere.)

Gattung ESCHARAPORA. (Hall.)

Escharapora recta .... Hall.

Gattung STELLIPORA. (Hall.)

Stellipora anthecloidea .... Hall.

Gattung STREPTELASMA. (Hall.)

Streptelasma corniculum (?) .... Hall.

Gattung CHAETETES. (Fischer.)

Chaetetes lycoperdon .... Say.
" mammulata (?) .... D'Orbigny.
" petropolitanus (?) .... Pander.
" frondosa .... D'Orbigny.

Gattung MONTICULIPORA. (Edwards und Haime.)

MONTICULIPORA Dalei .... E. und H.
" papillata .... E. nnd H.

Gattung PTILODICTYA. (Lonsdale.)

PTILODICTA Schaefferi .... Meek.

Gattung COLUMNARIA. (Goldfuß.)

COLUMNARIA alveolata .... Goldfuß.

Gattung PROTAREA. (Edwards und Haime.)

PROTAREA vetusta .... Hall.

Gattung TETRADIUM.

TETRADIUM fibratum .... Safford.

Gattung INTRICARIA. (Defrance.)

INTRICARIA (?) reticulata .... Hall.

Gattung HELOPORA. (Hall.)

HELOPORA fragilis .... Hall.

Gattung FAVISTELLA. (Hall.)

FAVISTELLA stellata .... Hall.

Gattung PHAENOPORA. (Hall.)

PHAENOPORA ensiformis (?) .... Hall.

Gattung RETEPORA. (Lamarck.)

RETEPORA (?) angulata .... Hall.

Gattung AULOPORA. (Goldfuß.)

AULOPORA arachnoidea .... Hall.

Gattung ALECTO. (Lamouroux.)

ALECTO (?) inflata .... Hall.

Gattung STICTOPORA. (Hall.)

STICTOPORA fenestrata .... Hall.
" raripora .... Hall.
" acuta .... Hall.

Gattung LICHENALIA. (Hall.)

LICHENALIA concentrica (?) .... Hall.

Gattung GRAPTOLITHUS. (Linnäus.)

GRAPTOLITHUS bicornis .... Hall.
" gracilis .... Hall.
" (unbestimmt) ....

Gattung CLIMACOGRAPSUS. (Hall.)

CLIMACOGRAPSUS typicalis .... Hall.

ECHINODERMATA—CRINOIDEA. (Stachelhäuter — Seelilien.)

Gattung GLYPTOCRINUS. (Hall.)

CLYPTOCRINUS decadactylus .... Hall.
" O'Nealli .... Hall.
" Dyeri .... Meek.
" Dyeri, var. subglobosus .... Meek.
" Baeri .... Meek.
" parvus .... Hall.

Gattung HETEROCRINUS. (Hall.)

HETEROCRINUS simplex .... Hall.
" heterodactylus .... Hall.
" subcrassus .... M. und W.
" juvenis .... Hall.
" exilis .... Hall.
" constrictus .... Hall.
" exiguus .... Hall.
" laxus .... Hall.
" isodactylus .... Hall.

Gattung POTERIOCRINUS. (Miller.)

POTERIOCRINUS posticus .... Hall.

Gattung LICHENOCRINUS. (Hall.)

LICHENOCRINUS Dyeri .... Hall.
" crateriformis .... Hall.

Gattung ANOMALOCRINUS. (M. und W.)

ANOMALOCRINUS incurvus .... M. und W.

Gattung DENDROCRINUS. (Hall.)

DENDROCRINUS Casei .... Meek.
" caduceus .... Hall.
" Cincinnatiensis .... Meek.
" Dyeri .... Meek.
" polydactylus .... Shumard.

ECHINODERMATA—CYSTIDEAE. (Stachelhäuter — Seeäpfel.)

Gattung PALASTERINA. (McCoy.)

PALASTERINA (?) Jamesi .... Dana.

Gattung PALAEASTER. (Hall.)

PALAEASTER Shaefferi .... Hall.
" incomptus .... Meek.
" Dyeri .... Meek.
" speciosus .... Meek.

Gattung PROTASTER. (Forbes.)

PROTASTER (?) granuliferus .... Meek.

Gattung STENASTER. (Billings.)

STENASTER grandis .... Meek.

Gattung AGELACRINUS. (Vanurem.)

AGELACRINUS Cincinnatiensis .... Römer.
" vorticellata .... Hall.
" pileus .... Hall.

Gattung HEMICYSTITES. (Hall.)

HEMICYSTITES stellatus .... Hall.
" granulatus .... Hall.
" altus .... Meek.

Gattung LEPOCRINITES. (Conrad.)

LEPOCRINITES Moorei .... Meek.

Gattung ANOMALOCYSTITES (*Ateleocystites.*) (Hall.)

ANOMALOCYSTITES balanoides .... Meek.

MOLLUSKA. (Weichthiere.)

PTEROPODA. (Flossenfüßler.)

Gattung TENTACULITES. (Schlotheim.)

TENTACULITES Sterlingensis .... M. und W.

Gattung CONULARIA. (Miller.)

CONULARIA papillata (?) .... Hall.
" Trentonensis .... Hall.

CEPHALOPODA. (Kopffüßler.)

Gattung NAUTILUS. (Breynius.)

NAUTILUS Baeri .... M. und W.

Gattung ORTHOCERAS. (Breynius.)

ORTHOCERAS multicameratum .... Conrad.
" junceum .... Hall.
" amplicameratum .... Hall.
" coralliferum (?) .... Hall.
" Ortoni .... Meek.

Gattung ONCOCERAS. (Hall.)

ONCOCERAS constrictum .... Hall.

Gattung ENDOCERAS. (Hall.)

ENDOCERAS subcentrale .... Hall.
" longissimum .... Hall.
" proteiforme .... Hall.
" annulatum .... Hall.
" proteiforme, var. strangulatum .... Hall.

Gattung GOMPHOCERAS. (Sowerby.)

GOMPHOCERAS (unbestimmt) ....

Gattung PHRAGMOCERAS. Broderip.)

PHRAGMOCERAS (unbestimmt) ....

Gattung TROCHOLITES. (Conrad.)

TROCHOLITES ammonius .... Conrad.

GASTEROPODA. (Bauchfüßler.)

Gattung CYCLONEMA. (Hall.)

CYCLONEMA bilix.. Conrad.
" phaedra .... Billings.
" percarinata .... Hall.
" Montrealensis (?).. Billings.
" varicosa .... Hall.

Gattung PLEUROTOMARIA. (De France.)

PLEUROTOMARIA subconica .... Hall.
" subtilstriata .... Hall.
" umbilicata .... Hall.
" ambigua .... Hall.
" lenticularis.. Sowerby.
" (Scalites) tropidophora.. Meek.
" parvulus .... Hall.

Gattung MURCHISONIA. (Phillips.)

MURCHISONIA gracilis.. Hall.
" bellacincta.. Hall.
" perangulata.. Hall.
" angustata.. Hall.
" bicincta .... Hall.
" tricarinata.. Hall.

Gattung HOLOPEA. (Hall.)

HOLOPEA paludiniformis (?).. Hall.
" obliqua .... Hall.

Gattung BELLEROPHON. (Montfort.)

BELLEROPHON bilobatus.. Sowerby.

Gattung CYRTOLITES. (Conrad.)

CYRTOLITES ornatus.. Conrad.
" compressus .... Conrad.
" Dyeri .... Hall.
" costatus .... James.
" inornatus .... Hall.

Gattung FUSISPIRA. (Hall.)

FUSISPIRA terebriformis .... Hall.
" subfusiformis .... Hall.

Gattung BUCANIA. (Hall.)

BUCANIA expansa .... Hall.

Gattung RAPHISTOMA. (Hall.)

RAPHISTOMA planistria .... Hall.

Gattung CARINAROPSIS. (Hall.

CARINAROPSIS patelliformis .... Hall.

BRACHIOPODA. (Armfüßler.)

Gattung STROPHOMENA. (Blainville.)

STROPHOMENA alternata .... Conrad.
" alternistriata .... Hall.
" camerata .... Conrad.
" filitexta .... Hall.
" gibbosa .... James.
" nasuta .... Conrad.
" nutans .... James.
" planumbona .... Hall.
" planoconvexa .... Hall.
" philomena .... Billings.
" subtenta .... Conrad.
" sulcata .... Verneuil.
" sinuata .... James.
" tenuistriata .... Sowerby.
" tenuilineata .... Conrad.

Gattung LEPTAENA. (Dalman.)

LEPTAENA sericea .... Sowerby.

Gattung ORTHIS. (Dalman.)

ORTHIS biforata, var. lynx .... Eichwald.
" borealis .... Billings.
" centrilineata .... Hall.
" costata .... Hall.
" clytie .... Hall.
" dichotoma .... Hall.

ORTHIS erratica .... Hall.
" dentata .... Pander.
" disparilis .... Conrad.
" emacerata .... Hall.
" ella .... Hall.
" eccentrica .... James.
" fissicosta .... Hall.
" insculpta .... Hall.
" Jamesi .... Hall.
" laticostata .... James.
" occidentalis .... Hall.
" orthambonites (?) .... Pander.
" pectinella .... Conrad.
" prolongata .... Owen.
" profundo-sulcata .... Owen.
" perveta .... Conrad.
" plicatella .... Hall.
" retrorsa .... Salter.
" subquadrata .... Hall.
" sinuata .... Hall.
" subjugata .... Hall.
" testudinaria .... Dalman.
" triplicatella .... Meek.

Gattung RYNCHONELLA. (Fischer.)

RYNCHONELLA capax .... Conrad.
" dentata .... Hall.

Gattung LINGULA. (Bruguiere.)

LINGULA quadrata .... Eichwald.
" attenuata .... Sowerby.
" riciniformis .... Hall.

Gattung LEPTOBULUS. (Hall.)

LEPTOBULUS lepis .... Hall.

Gattung PHOLIDOPS. (Hall.)

PHOLIDOPS Cincinnatiensis .... Hall.

Gattung TREMATIS. (Sharpe.)

TREMATIS millepunctata .... Hall.
" terminalis .... Conrad.

Gattung CRANIA. (Retzius.)

CRANIA filosa .... Hall.
" subtruncata .... Hall.
" laelia .... Hall.
" leoni .... Hall.
" scabiosa .... Hall.

Gattung OBOLELLA. (Billings.)

OBOLELLA cingulata .... Billings.

Gattung ZYGOSPIRA. (Hall.)

ZYGOSPIRA modesta .... Say.
" Headi .... Billings.
" Cincinnatiensis .... James.

Gattung RETZIA. (King.)

RETZIA granulifera .... Meek.

LAMELLIBRANCHIATA. (Plattkiemer.)

Gattung CYPRYCARDITES. (Conrad.)

CYPRICARDITES subtruncata .... Hall.
" ventricosa .... Hall.

Gattung DOLABRA. (McCoy.)

DOLABRA (?) carinata .... Meek.

Gattung TELLINOMYA. (Hall.)

TELLINOMYA Cincinnatiensis .... Hall.
" obliqua .... Hall.
" gibbosa .... Hall.
" levata, var. occidentalis .... Meek.
" cuneata (?) .... Hall.
" pectenculoides .... Hall.

Gattung NUCULA. (Lamrick.)

NUCULA poststriata .... Conrad.

Gattung CLEIDOPHORUS. (Hall.)

CLEIDOPHORUS planulatus .... Conrad.

Gattung LYRODESMA. (Conrad.)

LYRODESMA plana.. Conrad.
" Cincinnatiensis.. Hall.

Gattung PYRENOMOEUS. (Hall.)

PYRENOMOEUS cuneatus.. Hall.

Gattung CYRTODONTA. (Billings.)

CYRTODONTA Hindi.. Billings.

Gattung MEGAMBONIA. (Hall.)

MEGAMBONIA Jamesi.. Meek.

Gattung SEDGWICKIA. (McCoy.)

SEDGWICKIA (?) fragilis.. Meek.
" (?) compressa.. Meek.
" (Grammysia ?) neglecta.. Meek.

Gattung MODIOLOPSIS. (Hall.)

MODIOLOPSIS anodontoides.. Conrad.
" modiolaris.. Conrad.
" curta.. Hall.
" truncata.. Hall.
" pholadiformis.. Foster u. Whitney.
" faba.. Conrad.

Gattung AMBONYCHIA. (Hall.)

AMBÓNYCHIA radiata.. Hall.
" obtusa.. Hall.
" costata.. James.
" bellastriata.. Hall.
" alata.. Meek.

Gattung AVICULA. (Klein.)

AVICULA insueta.. Conrad.
" demissa.. Conrad.

Gattung ORTHONOTA. (Conrad.)

ORTHONOTA contracta.. Hall.
" pholadis.. Conrad.
" parallela.. Hall.

Gattung ANODONTOPSIS. (McCoy.)

ANODONTOPSIS (?) Milleri .... Meek.
" unionoides .... Meek.

Gattung CARDIOMORPHA. (DeKonninck.)

CARDIOMORPHA obliquata .... Meek.

ARTICULATA. (Gliederthiere.)

CRUSTACEA—TRILOBITES. (Krustenthiere — Trilobiten.)

Gattung CALYMENE. (Brongniart.)

CALYMENE senaria .... Conrad.
" Christyi .... Hall.

Gattung ACIDAPSIS. (Murchison.)

ACIDAPSIS crosotus .... Locke.
" rhynchocephalus (?) .... Meek.
" ciralipta .... Anthony.

Gattung LICHAS. (Dalman.)

LICHAS Trentonensis .... Conrad.

Gattung CERAURUS. (Green.)

CERAURUS pleurexanthemus .... Green.
" icarius .... Billings.
" perforator .... Billings.

Gattung TRINUCLEUS. (Lhwyd.)

TRINUCLEUS concentricus .... Eaton.

Gattung TRIARTHRUS. (Green.)

TRIARTHRUS Becki .... Green.

Gattung ASAPHUS. (Brongniart.)

ASAPHUS gigas .... DeKay.
" megistos .... Locke.
" maximus (?) .... Locke.

Gattung DALMANITES. (Emmerich, Barrande.)

DALMANITES Carleyi.. Meek.
" breviceps.. Hall.

Gattung PROETUS. (Steininger.)

PROETUS parviusculus.. Hall.
" Spurlocki .... Meek.

Gattung LEPERDITIA. (Rouault.)

LEPERDITIA cylindrica.. Hall.
" minutissima.. Hall.

Gattung BEYRICHIA. (McCoy.)

BEYRICHIA tumifrons.. Hall.
" oculifer .... Hall.

Gattung CYTHERE. (Müller.)

CYTHERE Cincinnatiensis .... Meek.

ANNELIDA (Ringelwürmer) — Röhrenwürmer.

Gattung ORTONIA. (Nicholson.)

ORTONIA conica .... Nicholson.
" minor.. Nicholson.

Gattung CONCHICHOLITES. (Nicholson)

CONCHICHOLITES corrugatus .... Nicholson.

Gattung CORNULITES. (Schlotheim.)

CORNULITES (?) (unbestimmt)..

3.—Physikalische Geschichte der Cincinnati-Gruppe.

Es bleibt noch, als dritter Gegenstand dieser großen Abtheilung, die physikalische Geschichte der Cincinnati-Gruppe zur Betrachtung übrig. Die unter dieser Ueberschrift abzuhandelnden Gegenstände sind folgende:

A. Die Cincinnati anticlinische Achse, einschließlich einer Besprechung der Neigung ihrer Schichten.

B. Der Zeitpunkt ihrer Emporhebung, wie derselbe durch ihre Beziehungen zu den umgebenden Formationen bestimmt werden kann.

A. Die leichte Faltung der Schichten des Mississippi Thales, welche die mittleren Theile von Tennessee und Kentucky durchzieht und weiterhin Ohio in seiner südwestlichen Ecke betritt und von da durch den Staat in einer nördlichen, mit geringer Abweichung nach Osten verlaufenden Richtung bis nach Canada durchzieht, ist seit langer Zeit unter dem Namen der Cincinnati Anticlinal oder Cincinnati Axis erkannt worden. Ihre Lage und Richtung scheinen dieselbe als eine der ältesten, obgleich sicherlich einer der am wenigsten auffälligen Falten des großen Systems der Faltungen oder Runzelungen, welche das Apalachische Gebirgssystem bilden, zu bezeichnen. Das Verhalten dieser Achse zu allen Gegenden, welche sie durchzieht, ist äußerst wichtig; an dieser Stelle aber wird die Aufmerksamkeit nur auf ihre Beziehungen zu der Geologie des südwestlichen Ohio gelenkt werden.

Die Bezeichnung, unter welcher diese urweltliche Emporhebung bekannt ist, nämlich der Cincinnati anticlinischen Achse, schließt die wichtige Thatsache in sich, daß wir hier eine Linie (oder einen Höhenzug) finden, von welcher die Schichten auf beiden Seiten in entgegengesetzten Richtungen sich senken. Zum Beispiel, die Schichten, welche in den Gipfeln der Cincinnati-Hügel gefunden werden, können nach der Ostseite von Brown County verfolgt werden, wo man dieselben mit einer deutlichen Neigung unter dem Fluß verschwinden sieht, während unterhalb Cincinnati, in der Nähe von Madison in Indiana, dieselben Schichten durch eine starke westliche Neigung unter den Fluß geführt werden. Der Umstand, daß, wenn man von Cincinnati ausgeht und entweder nach Osten oder Westen sich begibt, man auf den gleichen Stufen in der geologischen Reihenfolge aufwärts steigt, ist allen denen bekannt, welche mit dem betreffenden Landestheil vertraut sind. Die Kohlenablagerungen von Ohio und die von Indiana werden von Cincinnati aus durch Wanderungen über das Zutagetretende der gleichen dazwischen auftretenden Formationen in ungefähr gleich großen Entfernungen erreicht. Dies wirkliche Vorhandensein dieser Achse wird somit aus diesen Thatsachen der alltäglichen Beobachtung bewiesen.

Eine schwierigere Frage wirft sich auf, wenn die Lage der Achse in Betracht gezogen wird. In den geologischen Berichten von dreißig Jahren zurück führte Dr. Locke an, daß — in Folge einer Correspondenz mit Dr. D. D. Owen, welcher zu jener Zeit den geologischen Bau von Indiana untersuchte, — er zu dem Schluße gekommen sei, daß diese Achse sehr dicht an der westlichen Grenze des Staates gelegen sei. Derselbe gab jedoch keinen der Umstände an, auf welche dieser Schluß gegründet worden war. Dr. Locke's Arbeit war in der Hauptsache sehr genau, es gibt aber viele triftige

Gründe, welche uns veranlassen, die Ansicht, welche er Betreffs dieser Frage gebildet hatte, zu verwerfen. Die Mittellinie der Falte liegt bestimmt östlich von der Staatsgrenze.

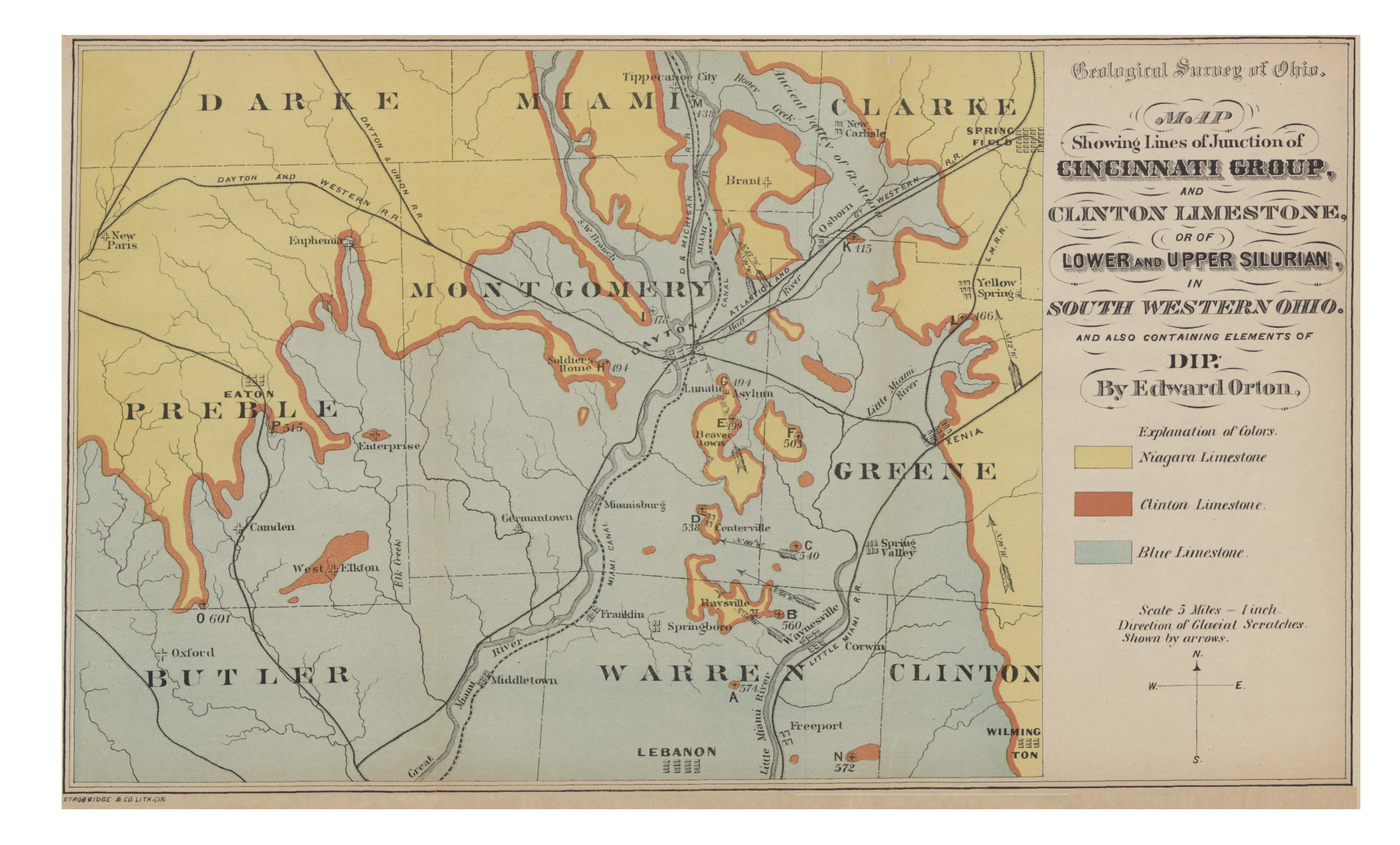
Es ist wichtig, gerade an dieser Stelle folgende Thatsachen deutlich und bestimmt anzuführen, nämlich, daß ein ziemlich breiter Landstrich auf dem Kamm der Falte sich befindet, woselbst die Schichten eine nur geringe Neigung zeigen. Es ist schwer von einer Achse zu sprechen, ohne damit den Gedanken einer Linie zu verbinden; es gibt aber wahrscheinlich keinen Theil dieser Gegend von weniger als zwanzig Meilen Breite, welcher den Namen der Cincinnati-Achse verdient. Mit anderen Worten ausgedrückt: diese Falte hat in Ohio eher eine breite und flache Achse, als eine lineare.

Bei der Bestimmung der Neigung dieser Schichten des blauen Kalksteins in ihren unteren Theilen ist der Horizont, welcher am leichtesten zu verfolgen ist und auf dem man sich aus diesem Grunde am meisten verlassen darf, jener, von welchem bereits angeführt worden ist, daß er den Gipfel der Cincinnati-Abtheilung und die Basis der Lebanon-Schichten liefert, nämlich die mächtige Schichte von Orthis biforata, welche bei Cincinnati auf einer Höhe von 425 Fuß über niedrigem Wasserstand gefunden wird. Eine größere Erhebung dieser Schichte findet man gewiß nach Osten hin.

Der Plan der gegenwärtigen geologischen Aufnahme und der Maßstab, nach welchem deren Bearbeitung empfohlen wurde, haben es unmöglich gemacht, Fragen dieser Art genügend zu entscheiden. Verhältnißmäßig wenige instrumentelle Höhenbestimmungen sind ausgeführt worden und vorwiegend wurden der Aneroid-Barometer und Eisenbahnvermessungen, deren Höhenbestimmungen zugänglich waren, benützt. Auf den Aneroid-Barometer kann man sich jedoch für eine genaue und verläßliche Arbeit nicht verlassen und nicht häufig tritt der Fall ein, daß Eisenbahnvermessungen jene Oertlichkeiten, von welchen genaue Zahlenangaben am meisten nutzbringend sein würden, berühreu. Durch Zusammenstellung solcher Thatsachen jedoch, als aus diesen Quellen gewonnen werden konnten, wurde gefunden, daß der in Frage stehende Horizont in der Nähe von Bethel, auf der Ostseite von Clermont County, eine Höhe von 475 bis 490 Fuß gegen 425 Fuß bei Cincinnati erreicht. Von diesem Punkt aus fällt derselbe schnell nach Osten hin ab. Eine ähnliche Kette von Thatsachen wurde durch alle, auf diese Schichte bezüglichen Beobachtungen gewonnen, wobei die Neigungen nach Osten und Westen in Rechnung gebracht wurden.

Dadurch scheint es gewiß zu sein, daß der höchste Theil der Falte eher östlich von Cincinnati, als bei oder westlich von Cincinnati zu suchen ist. Dieser Schluß schließt jedoch einen weiteren in sich, für welchen wir kaum vorbereitet sind, nämlich, daß die Cincinnati anticlinische Achse — ungleich den Faltungen des Apalachischen Systems im Allgemeinen — ihren längeren Abhang nach Westen und ihren steileren Abfall nach Osten hat.

Eine weitere Reihe von Thatsachen ist erlangt worden, welche auf die Neigung eines anderen Theiles der Schichten des blauen Kalksteins Bezug hat und betreffs welcher genauere und bestimmtere Angaben möglich sind. Daß die Ergebnisse des letztangeführten Falles nicht gänzlich mit den bereits erwähnten übereinstimmen, mag dem Umstand zuzuschreiben sein, daß nahezu ein Breitengrad die zwei Beobachtungslinien trennt, wodurch für das Vorkommen eines Wechsels in den Neigungs-Elementen


Geological Survey of Ohio.
MAP
Showing Lines of Junction of
CINCINNATI GROUP,
AND
CLINTON LIMESTONE,
OR OF
LOWER AND UPPER SILURIAN,
IN
SOUTH WESTERN OHIO.
AND ALSO CONTAINING ELEMENTS OF
DIP.
By Edward Orton,
Explanation of Colors.
Niagara Limestone
Clinton Limestone.
Blue Limestone.
Scale 5 Miles = 1 inch.
Direction of Glacial Scratches.
Shown by arrows.
N.
W.
E.
S.
DARKE
MIAMI
CLARKE
MONTGOMERY
PREBLE
GREENE
BUTLER
WARREN
CLINTON
DAYTON
EATON
XENIA
LEBANON
SPRINGFIELD
WILMINGTON
Tippecanoe City
New Carlisle
Brant
Osborn
Yellow Springs
New Paris
Euphemia
Soldiers Home
Lunatic Asylum
Beavertown
Enterprise
Miamisburg
Germantown
Camden
West Elkton
Centerville
Spring Valley
Oxford
Franklin
Springboro
Raysville
Waynesville
Corwin
Middletown
Freeport
DAYTON AND WESTERN R.R.
DAYTON & UNION R.R.
S.W. Branch
D. & MICHIGAN R.R.
MIAMI CANAL
ATLANTIC AND GT. WESTERN R.R.
L.M.R.R.
LITTLE MIAMI R.R.
Honey Creek
Ancient Valley of Gt. Miami
Mad River
Little Miami River
Great Miami River
Elk Creek
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN.

Raum gegeben ist. Die letzten Ergebnisse scheinen uns die nördliche Begrenzung der Cincinnati=Erhebung zu zeigen.

Die Vereinigungslinie zwischen dem blauen Kalkstein und dem Cliff=Kalkstein oder, mit anderen Worten, zwischen der unteren silurischen und der oberen silurischen Formation bildet einen sehr gut gekennzeichneten Horizont im südwestlichen Theil von Ohio. Ein schneller Wechsel in der Beschaffenheit der Schichten bei dem Uebergange von der einen Formation zu der anderen macht es möglich, mit großer Genauigkeit die Höhenlagen von weitgetrennten Oertlichkeiten desselben geologischen Horizontes zu bestimmen. Dr. Locke machte sich diese Verhältnisse bei der Bestimmung der Schichten=Neigung, welche er vor dreißig Jahren ausführte, zu Nutzen. Er nahm jedoch die Höhe von nur vier dieser Vereinigungspunkte, und einer dieser Punkte, nämlich der auf dem Gipfel der Serie des blauen Kalksteins in der Nähe von Dayton, war mittelst des Barometers bestimmt worden; es wurde jedoch durch instrumentelle Messung nachgewiesen, daß Dr. Locke's Zahlen 18 Fuß unter der wirklichen Erhebung zurück seien, während bei der Höhenangabe unterhalb Troy es ihm nicht gelang, in Folge des Mangels passender Entblößungen, die gehörige Begrenzung zu finden. Ein tiefer Einschnitt an der Linie der Dayton und Michigan Eisenbahn, welcher seitdem an jenem Orte ausgeführt worden ist, macht es für diesen Zweck so zufriedenstellend als möglich, und instrumentelle Messungen zeigen, daß die von Dr. Locke angegebene Höhe 74 Fuß unter der wahren Höhenlage sich befindet. Selbstverständlich vernichten diese Irrthümer den Werth dieser früheren Bestimmung gänzlich.

Für die gegenwärtige Berechnung ist eine Anzahl von Stationen gewählt worden, deren Höhe mit Genauigkeit festgestellt wurde. Die beigegebene Karte, welche die geschlängelte Linie dieser geologischen Begrenzung nebst den Hauptausläufern des Cliff=Kalksteins zeigt, wird eine klare Anschauung der damit verbundenen Verhältnisse geben. Die ausgewählten Stationen sind durch die Buchstaben des Alphabets bezeichnet und deren Höhenlage über niedrigem Wasserstand bei Cincinnati ist durch nebenan gesetzte Zahlen angegeben. Die zwei von Dr. Locke in den Counties Butler und Preble benützte Erhebungen sind ebenfalls nach seiner Angabe beigefügt. Es ist jedoch unmöglich mit Genauigkeit den Horizont zu bestimmen, welchen Dr. Locke als den Gipfel des Cincinnati=Systems angenommen hatte und die Ergebnisse, welche durch die Benützung dieser Stationen erzielt worden waren, sind aus diesen Grunde nicht zu demselben Grad des Vertrauens, welchen andere Messungen verdienen, berechtigt. Es kann ferner angeführt werden, daß Station O eine ausnahmsweise Erhebung besitzt, indem dieselbe sechsundzwanzig Fuß höher liegt, als irgend ein anderer, in diesem District gemessener Vereinigungspunkt.

Folgendes sind die Stationen, auf welchen die Höhe der Serie des blauen Kalksteins bestimmt worden ist. Bei der Aufnahme dieser Erhebungen war das stete Bestreben darauf gerichtet, denselben Horizont in jedem Falle genau zu erreichen und zu diesem Zwecke ist das rothe Band der Medina=Schieferthone, welches ein so auffälliges Merkmal bietet, als der Gipfel der Serie überall, wo es sich zeigt, angenommen worden. Wo dasselbe nicht angetroffen wurde, ist eine geringe Abweichung vom wahren Horizont möglich, der Irrthum aber ist in solchen Fällen auf sehr wenige Fuß beschränkt.

Erhebung der oberen Grenze der Cincinnati-Gruppe (Zusammentreffen der Cincinnati-Gruppe und des Clinton-Kalksteins) über dem niedrigen Wasserstand des Ohioflusses bei Cincinnati.

Stationen.		Fuß.
A.	Morris' Hügel, nordöstlich von Lebanon	574
B.	S. Burnett's Farm, westlich von Waynesville	560
C.	M. Berryhill's Farm, westlich von Spring Valley	541
D.	Centreville, Montgomery County	538
E.	Beavertown, Montgomery County	499
F.	Shoup's Steinbruch, südwestlich von Harbine's	503
G.	Dickey's Steinbruch, östlich von Dayton	494
H.	Soldaten-Heimath, westlich von Dayton	494
I.	Odlin's Steinbruch, nordwestlich von Dayton	478
K.	Osborne, eine Meile oberhalb des Bahnhofes	415
L.	Goe's Station, oberhalb Xenia	466
M.	High Banks, zwischen Troy und Tippecanoe	438
N.	Spring Hill, an der Lebanon und Wilmington Straße	572
O.	Ratcliff's, Butler County (nach Dr. Locke)	601
P.	Halberman's unterhalb Eaton, (nach Dr. Locke)	515

Section K bietet Resultate, welche einigermaßen mit den von den anderen Erhebungen erzielten nicht übereinstimmen. Sieht man auf der Karte nach, so wird man beobachten, daß diese Station auf einem kleinen Ausläufer des Clinton-Kalksteins liegt. Es ist möglich, daß der ganze Rand des Ausläufers um ein Weniges unter seine normale Höhe gesenkt ist.

Mit Hülfe der obenangeführten Höhenangaben und des Meilenmaßstabes, welcher auf der Karte angegeben ist, ist es möglich, eine ausgedehnte Reihe von Vergleichungen anzustellen; einige der letzteren werden in Folgendem angeführt.

1. Zwischen Station A und Station M, welche von einander durch einen Zwischenraum von 35 Meilen getrennt sind, senkt sich der blaue Kalkstein auf einer beinahe gerade von Norden nach Süden gerichteten Linie um 136 Fuß oder im Durchschnitt um 4 Fuß auf eine Meile.

2. Zwischen den Stationen A und L, welche 26 Meilen von einander entfernt liegen, ist die Schichtenneigung in einer von Nordosten nach Südwesten verlaufenden Linie 108 Fuß oder durchschnittlich vier Fuß per Meile.

3. Zwischen den Stationen A und I, welche 22 Meilen von einander entfernt liegen, beträgt die Senkung derselben Schichten in der Richtung von Nordnordwesten nach Südsüdosten 96 Fuß, — ein durchschnittlicher Fall von vier und einem Drittel Fuß auf eine Meile.

4. Zwischen den Stationen O und M, wovon die letztere von der ersteren 42 Meilen entfernt ist, beträgt der Fall in einer nordöstlichen Richtung 163 Fuß oder nahezu vier Fuß auf die Meile.

5. Zwischen den Stationen O und B, welche in einer von Osten nach Westen gerichteten Linie 35 Meilen von einander entfernt sind, ist die Senkung 41 Fuß;

dieses bekundet eine östliche Neigung von um ein Geringes mehr als einem Fuß auf die Meile.

6. Zwischen den Stationen P und F, welche 30 Meilen von einander in der Richtung von Osten nach Westen entfernt liegen, beträgt die Senkung 12 Fuß nach Osten; dieses ergibt eine durchschnittliche östliche Neigung von ungefähr fünf Zoll auf die Meile.

Auf mögliche Irrungen hinsichtlich der Nummern 4, 5 und 6 ist bereits die Aufmerksamkeit gelenkt worden.

Eine Untersuchung der oben aufgezählten Verhältnisse und eine Vergleichung derselben mit anderen von gleicher Natur, welche die Karte ermöglicht, scheint folgende Schlußfolgerungen zu rechtfertigen:

1. In den unbedeckten Theilen der oberen Schichten der Cincinnati-Gruppe kommt eine kaum bemerkbare Neigung von Osten nach Westen vor. Nimmt man Dr. Locke's oben angeführte Höhenangaben als richtig an, so ist eine geringe östliche Neigung festgestellt; dieselbe beträgt aber weniger als 1 Fuß auf die Meile. Benützt man aber nur jene Höhenangaben, welche von der gegenwärtigen Vermessung erzielt wurden, so zeigi sich eine überraschende Ebenheit dieses Horizontes in einer von Osten nach Westen verlaufenden Richtung. Die, dnrch die artesische Bohrung in Columbus erhaltenen Aufschlüsse bekunden eine starke östliche Neigung dieser Schichten, zum Beispiel auf der Strecke zwischen Springfield und Columbus; dieselbe hat jedoch in der Gegend, welche wir unserer Betrachtung unterworfen haben, kaum begonnen.

2. Die einzige merkliche Neigung ist nördlich und schwankt im Allgemeinen zwischen drei und fünf Fuß auf die Meile. Zuweilen übersteigt sie sogar auf kurzen Strecken die letztere Zahl; auf den längeren Strecken jedoch übersteigt die Neigung im Allgemeinen nicht vier Fuß die Meile.

B. Die Betrachtung des Zeitpunktes dieser Emporhebung, besonders wie derselbe durch deren Beziehungen zu den umgebenden und den darüber lagernden Formationen nachgewiesen wird, ist nun noch der einzige Gegenstand, welcher zur Besprechung übrig bleibt.

Vor allen Dingen kann erwähnt werden, daß alle Thatsachen, welche in Betreff der Cincinnati-Achse bekannt sind, darauf hinauslaufen zu beweisen, daß dieselbe eine sehr langsame und allmählige Bildung gewesen ist. Es war eine leichte Biegung der Erdrinde, welche die untere und obere silurische und, in gewissem Grade, die devonische Formation von Ohio beeinflußt hat. Nach Süden hin erfolgte ihre Erhebung als eine Insel im Urmeere wahrscheinlich zu einer früherer Zeit als in Ohio, gerade so wie im südlichen Ohio ihr Emporsteigen früher erfolgte als im nördlichen Theil des Staates. Auf diese Weise wurden verschiedene Theile der geologischen Serie dieser ganzen Gegend in die verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung verwickelt. Wie bereits angedeutet wurde, ist ein gewisser Grad vou Wahrscheinlichkeit für die Ansicht vorhanden, daß diese Hebebewegung gleichzeitig mit gewissen großen Senkungsbewegungen an der östlichen Grenze stattgefunden haben; diese Senkungsbewegungen müssen bei der Erklärung der geologischen Erscheinungen jenes Theiles des Conti-

nentes in Betracht gezogen werden. Derartige Ansichten können jedoch bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntniß nur als wahrscheinlich betrachtet werden.

Bestimmteres Zeugniß über das Datum dieses Emporsteigens wird von den verschiedenen Formationen, welche um diese Achse, wie um einen Kern, sich angehäuft haben, geliefert. Die Entdeckung eines Conglomerates in dem Clinton-Kalkstein von Highland County, welche in dem Bericht über jenes County angeführt werden wird, ist eine Thatsache von großer Bedeutung. Die Erklärung, welche in dem erwähnten Berichte gegeben wird, ist die einzig zuläßliche, nämlich: daß früher in der Clinton-Epoche Land westlich von den gegenwärtigen Grenzen von Highland County gelegen ist und daß da, wo die Uferlinie das Meer unterbrach, Gerölle abgenutzt wurde, welches wiederum zu einem kalkigen Conglomerat in den tieferen Theilen des Wassers, wohin dasselbe getragen wurde, erhärtet worden ist.

Das Verjüngen des Clinton-Kalksteins, wie es von Norden her erfolgt, ist ein weiterer Umstand, welcher am besten in Verbindung mit dieser aufwärts gerichteten Bewegung des Meeresbodens erklärt werden kann. In Greene County besitzt derselbe eine Mächtigkeit von 40 Fuß, in Montgomery County übersteigt sie in den Dayton Steinbrüchen niemals 16 Fuß und in den südlichsten Ausläufern sinkt sie selbst unter dieses Maß.

Andere Glieder des Cliff-Kalksteins erleiden eine gleiche Verminderung, wenn man sie nach der anticlinischen Achse hin verfolgt. Der Helderberg-Kalkstein von Highland County liefert ein auffälliges Beispiel dieser Art, indem derselbe auf einer Strecke von zwei Meilen in den dazwischen vorkommenden Durchschnitten von 100 Fuß auf 15 Fuß herabsinkt und an anderen Punkten gänzlich aus der Schichtenreihe verschwindet.

Das gänzliche Verschwinden des Corniferous-Kalksteins südlich von Fayette County ist ein weiteres Beispiel derselben Verhältnisse. Alle dienen dazu, die Verlängerung und allmälige Erhebung dieser Falte zu beweisen; der Proceß der Erhebung dauerte durch mehrere jener ungeheuren Cyclen von Jahren, welche die geologischen Perioden darstellen.

Wie bei allen ähnlichen Bewegungen der Erdrinde, deren Geschichte wir verfolgen können, fanden Abwechslungen in der Thätigkeit der hebenden Kräfte, welche daselbst wirksam waren, statt; das Land, welches gebildet worden war, wurde durch lang fortgesetztes Versenken unter das Meer gebracht, was durch die mächtigen Ablarungen, welche auf solche Perioden des Versinkens zurückgeführt werden müssen, bestätigt wird. Die Niagara-Serie, welche die Clinton-Gruppe überlagert, scheint sowohl hinsichtlich ihrer mächtigeren, als auch ihrer schwächeren Abschnitte einer solchen abwärts gerichteten Bewegung zu ihrer Erklärung zu bedürfen. Das einzige unzweideutige Beispiel dieser Art im südwestlichen Ohio wird jedoch von der Vereinigungslinie der Huron-Schieferthone (Schwarzer Schiefer) und des darunterliegenden Kalksteins geliefert. Diese Schieferthone überlagern in einigen Fällen, zum Beispiel bei Columbus, den Corniferous-Kalkstein; in Roß County und südwärts davon überlagern sie den Helderberg-Kalkstein, während an einigen Orten in Highland County dieselben unmittelbar auf dem Niagara-Kalkstein lagern. Die zwei letztgenannten Kalksteine sind über die Meeresfläche gehoben worden, als der Corniferous-Kalkstein in der Bildung begriffen war, aber eine nachfolgende Senkungsbewegung brachte sie unter das

Wasser, um gleichfalls von der Ablagerung der Huron-Schieferthone bedeckt zu werden.

Aus den vorstehenden Thatsachen scheinen wir berechtigt zu sein, folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Die Cincinnati-Achse im südlichen Ohio wurde zu Ende der Periode des blauen Kalksteins oder gewiß zu Anfang der Clinton-Epoche über die Meeresfläche gehoben.

2. Dieselbe war verschiedenen Oscillationen unterworfen; die Hebebewegungen aber übertrafen die der Versenkung.

3. Die Bewegung geschah ungemein langsam; dies wird bestätigt durch den leichten Abfall der Schichten, welche erhoben worden sind, durch das Fehlen irgend eines anticlinischen Bruches, wenigstens in den Cincinnati-Schichten, und besonders durch den Umstand, daß Formationen, welche so weit von einander entfernt sind, wie die Cincinnati-Gruppe und die Huron-Schieferthone, gleichmäßig davon beeinflußt sind.

Häufig ist die Frage aufgeworfen worden, ob die anticlinische Falte von Cincinnati früher die verschiedenen Glieder des Cliff-Kalksteins von Ohio in ihrer Reihenfolge, vielleicht überlagert sogar von den Schieferthonen, Sandsteinen und Kohlenlagern, welche die geologische Stufenfolge dieses und der angrenzenden Staaten bilden, enthalte. Die hier angeführten Thatsachen setzen uns in den Stand, auf diese Frage eine bestimmte Antwort, und zwar eine verneinende, zu geben. Die Conglomeratstreifen und die sich verjüngenden Kanten dieser höher gelegenen Formationen zeigen deutlich, wenn man sie gegen die Achse hin verfolgt, daß ihre Schichten um einen isolirten Kern gebildet worden sind.

Die Cincinnati-Abtheilung im engeren Sinne war ursprünglich von den Lebanon-Schichten im Ganzen oder zum Theil bedeckt; dies zu bezweifeln, ist wenig Grund vorhanden. Die entblößenden Agentien, — welchen diese Gegenden während der enormen Perioden, welche seitdem, daß dieselben dem trockenen Lande des Erdballs hinzugefügt worden waren, verflossen sind, ausgesetzt waren, — sind sicherlich hinreichend, um eine ungeheure Erosion zu erklären. In der That, die Erhaltung eines so großen Theils dieser alten Ablagerungen bildet eher eine Quelle von Schwierigkeiten für die Erklärung, als das Verschwinden der Bedeckung der Falte und der Schichten, welche früher einmal die Thäler von heutzutage erfüllten, — selbst wenn diese erodirten Theile eine Gesammtmasse von hunderten von Kubikmeilen im südlichen Ohio ausmachen.

Die mehr hervortretenden Züge dieser Formation sind in Vorstehendem kurz berührt worden. Dieselben werden jedoch in den folgenden Berichten über jene Counties des südwestlichen Ohio, in welchen der blaue Kalkstein am vortheilhaftesten untersucht werden kann, noch weiter ausgeführt werden.

In diesen Berichten wird jedoch den geschichteten Gesteinen des Districtes nicht ausschließlich alle Beachtung geschenkt, sondern es wird auch die geologische Geschichte, welche in deren Driftformationen und Bodengestaltung enthalten ist, beachtet werden. Und da mehrere der abzuhandelnden Hauptgegenstände in einem jeden dieser Counties hinreichende Illustration findet, so ist es für passend erachtet worden,

dieselben unter die Counties, von welchen Berichte gegeben werden, in folgender Weise zu vertheilen:

Die Besprechung der Hochland Driftschichten und Hochlandbodenarten wird mehr eingehend in dem Berichte über Clermont County, als anderswo, ausgeführt werden.

Die Ablagerungen des Ohio-Thales werden mit der Geologie von Hamilton County abgehandelt werden.

Der Bau und die Geschichte des Thales des großen und des kleinen Miamiflusses werden in den Berichten über die Counties Butler und Warren besprochen werden.


Geological Survey of Ohio.
MAP OF
HAMILTON COUNTY,
Representing the
HIGHLANDS & LOWLAND,
or the
Bedded Rocks,
AND
ERODED RIVER VALLEYS,
BY
Edward Orton.
Highland from 200 to 500 ft. above the Ohio.
Lowland not exceeding 100 to 200 above river.
BUTLER CO.
WARREN CO.
INDIANA
KENTUCKY
CLERMONT CO.
HAMILTON
HARRISON
CROSBY
COLERAIN
SPRINGFIELD
SYCAMORE
SYMMES
WHITEWATER
MIAMI
GREEN
MILL CREEK
COLUMBIA
SPENCER
DELHI
ANDERSON
CINCINNATI
Shakers
New Haven
New Baltimore
Harrison
Elizabeth T.
Ancient Fort.
Miami T.
Cleves
North Bend
Irvina
Delhi Sta
Sedamsville
Covedale
Fairmount
Brighton
Cheviot
Cumminsville
Ludlow Sta
Mt Pleasant
Springdale
Glendale P.O.
Ellislon
Sharon
Centretown
Montgomery
Montgomery Sta
Reading
Lockland
Carthage
North Cincinnati
Pleasant Ridge
Spring Grove
Avondale
St. Bernard
Clifton
Sharpsburg
Oakley
Madisonville
Plainville
Madeira
Montauk
Newtown
Mt. Washington
California
South Pendleton
Walnut Hills
Blue Rock Cr.
Great Miami R.
Dry Fork of Whitewater
West Branch
Mill Cr.
Little Miami R.
BASE LINE
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Vierzehntes Kapitel.

Geologie von Hamilton County.

Die Geologie von Hamilton County, der südwestlichen Ecke von Ohio, wird unter folgenden Ueberschriften abgehandelt werden:

I. Bodengestaltung (Topographie).
II. Geschichtete Gesteine und deren wirthschaftliche Producte.
III. Driftablagerungen oder Oberflächengeologie.

I. Die hervorragenden tographischen Gestaltungen von Hamilton County sind in der begleitenden Karte, auf welcher die Oberfläche in zwei Hauptabtheilungen getheilt ist, nämlich in Hochland und Tiefland, zu erkennen.

Die erste Abtheilung umfaßt alle höheren Tafelländer des County's, welche eine allgemeine Erhebung von 200 bis 500 Fuß über dem niedrigen Wasserstand bei Cincinnati haben. Alle diese Gebiete, wenngleich häufig von oberflächlichen Driftablagerungen bedeckt, werden häufig von geschichtetem Gestein, welches überall leicht zugänglich ist und eine eigenthümliche Gestaltung der Oberfläche der sie enthaltenden Bezirke verleiht, unterlagert.

Zur zweiten Abtheilung werden die Thäler des County's gerechnet, und zwar nicht allein jene, welche die gegenwärtigen Füsse enthalten, sondern auch jene, in welchen jetzt keine Gewässer von beträchtlicher Größe gefunden werden, welche aber den erodirenden Agentien früherer Zeiten zuzuschreiben sind. Diese beiden Klassen von Thälern sind häufig von mächtigen Driftanhäufungen erfüllt, sie stimmen jedoch darin miteinander überein, daß sie keine geschichteten Gesteine enthalten, ausgenommen in der Höhe der Gewässer, welche sie enthalten, oder, wie häufig der Fall ist, in beträchtlicher Tiefe.

Die Mächtigkeit der Driftlager übersteigt im Allgemeinen nicht 100 Fuß; daraus ersieht man, daß im Ohio-Thale die auf der Karte dargestellten Tiefländer eine Maximalerhebung von 100 Fuß über dem niedrigen Wasserstand bei Cincinnati besitzen; wie wir jedoch den beiden Miamiflüssen und den kleineren Gewässern aufwärts folgen, finden wir, daß diese Schichten höhere Erhebungen einnehmen, indem der Bo-

den des Landes, welcher dieselben trägt, allmählig sich erhebt, so daß dieselben im nördlichen und östlichen Theil des County's stellenweise eine Höhe von 150 oder sogar 200 Fuß über derselben Basis erlangen.

Mit anderen Worten, die Hochländer des County's sind die Gebiete, in welchen die geschichteten Gesteine auf einer Höhe von 300 oder mehr Fuß über dem Ohiofluß verbleiben, während die Tiefländer jene Gebiete sind, von welchen die Gesteine wenigstens bis zu dem Wasserspiegel der heutigen Flüsse und kleineren Gewässer entfernt worden sind.

Die Abhänge, welche diese beiden Gebietsarten verbinden, sind gewöhnlich steil abfallend, wie an den Flußhügeln von Cincinnati; zuweilen ist der Abfall durch die Einschaltung von Driftablagerungen unterbrochen.

Das Thal des Ohio, welches hier in der Richtung von Osten nach Westen verläuft, bildet die südliche Begrenzung des County's und obgleich tief, so ist es doch verhältnißmäßig eng. Mehrere der von Norden nach Süden verlaufenden Thäler, welche das County durchziehen, sind absolut breiter, als das Thal des Ohio, und wenn man die Masse der Gewässer, welche sie enthalten, in Betracht zieht, so ist das Mißverhältniß zwischen diesen und dem erstgenannten Thale sehr groß. Ein ähnlicher Stand der Verhältnisse herrscht durch ganz Südwest-Ohio; — besonders die Thäler, welche nordnordwestlich sich ziehen, sind, Alles andere gleich, in größerem Maßstabe ausgehöhlt worden, als die übrigen. Diese Verhältnisse scheinen darauf hinzuweisen, daß Gletschererosion eine vorragende Ursache bei der Erzeugung der Oberflächengestaltung des Landes gewesen sei, indem man aus den Schliffen oder Strichen, welche sie hinterlassen haben, erkennt, daß sie von Nordwesten her vorgedrungen sind.

Eine Betrachtung der Countykarte im Lichte der bereits angeführten Thatsachen wird dazu dienen zu zeigen, — was eine nähere Bekanntschaft mit dem County völlig bestätigen wird, — daß die Oberfläche des County's eine großartige Erosion erlitten hat. Die interessantesten Thatsachen in Verbindung damit sind nicht die Thäler, welche von den großen Gewässern der Jetztzeit eingenommen werden, sondern jene tiefen und breiten Thäler, welche gegenwärtig entweder gänzlich von den Gewässern verlassen sind oder von unbedeutenden Wasserläufen, — welche zur Erklärung der Erosionswirkung, welche sie sich zu Nutzen gemacht haben, gänzlich unzulänglich sind, — durchzogen werden. Die Aufmerksamkeit wird im Nachfolgenden auf ein oder zwei Fälle dieser Art gelenkt.

Das breite Thal, welches gegenwärtig zum Theil durch den Mill Creek eingenommen wird und zum Theil gänzlich unbesetzt gelassen ist, erstreckt sich continuirlich von dem jetzigen Thale des großen Miamiflusses bei Hamilton bis zu den Clifton-Hügeln, gerade nördlich von Cincinnati, wo es in zwei Zweige sich theilt; der eine Zweig wendet sich nach Norden und Osten von der Stadt und mündet zwischen Red Bank Station und Painville in das Thal des kleinen Miami, während der andere Zweig, das gegenwärtige Thal des Mill Creek, an der westlichen Grenze von Cincinnati direct nach dem Ohiofluß sich zieht. Keine Gesteinsschranken, in der That Nichts außer denselben Driftterrassen, welche die Wände seines gegenwärtigen Laufes bilden, verhindern den Eintritt des großen Miamiflusses in das Ohio-Thal an denselben Punkten, an welchen der kleine Miamifluß und der Mill Creek gegenwärtig in dasselbe eintreten. Es sind die besten Gründe vorhanden für die Annahme, daß der große

Miamifluß während der verflossenen Veränderungen seiner Gestaltung diesen gleichen Verlauf zum großen Thal eingehalten habe. Der Mill Creek nahm Besitz von den mittleren Theilen dieses Thales; derselbe hat jedoch immer nur einen der unteren Zweige, und zwar den engeren, eingenommen.

Die auffälligsten Beispiele dieser Erosion einer früheren Zeit findet man jedoch auf der westlichen Seite des County's und sind dieselben zum größten Theil auf denselben Fluß zu beziehen, dessen Wirkung bereits in Anspruch genommen wurde.

Ein offener Einschnitt, welcher wenigstens zwei Meilen breit ist, befindet sich im nordöstlichen Theil von Crosby Township; derselbe ist von dem gegenwärtigen Lauf des großen Miamiflusses gerade nach Westen gerichtet. Nahe der Westgrenze dieses Townships ist dieses alte Strombett (channel) nach Süden abgelenkt; dasselbe wird von da an weiterhin von dem Dry Fork des Whitewater eingenommen, bis ersterer in das Thal des letztgenannten Flusses mündet. Daß die Gewässer, welche heutzutage in diesem großen Thale Zuflucht nehmen, wirklich fast Nichts mit dessen Aushöhlung zu thun hatten, geht aus dem Umstand hervor, daß der Lauf keines derselben mit der Richtung des Thales übereinstimmt, sondern daß alle es quer durchschneiden. Mehr als die Hälfte von den Townships Crosby, Harrison und Whitewater sind anf diese Weise weggewaschen und gezwungen worden, den Flüssen in den aufeinander folgenden Stadien ihrer Entwicklung Bette zu geben. Das oben angeführte Strombett kann sicher als ein anderer vorhistorischer Lauf des großen Miami betrachtet werden.

Noch ein drittes dieser alten Strombette, welches in manchen Beziehungen noch interessanter ist, als irgend eines der zwei obengenannten, wird in Miami Township in der Nähe von Cleves gefunden. Sieht man auf der Karte nach, so wird man bemerken, daß der Fluß daselbst bis auf eine Meile dem Ohiofluß sich nähert, anstatt aber an diesem Punkte in das große Thal einzumünden, macht er eine plötzliche Schwenkung nach Westen und Süden und erreicht seinen Bestimmungsort erst nach einem Umweg von 10 Meilen. Seine Einmündung in den Ohiofluß ist bei Cleves durch einen eingeschalteten, 150 bis 175 Fuß hohen Höhenzug verhindert. Durch diesen Hügelrücken wurde bei dem Bau des Whitewater Valley Kanales ein Tunnel gegraben, welcher jetzt von der Indianapolis und Cincinnati Eisenbahn benutzt wird; dieser Tunnel zeigt, daß dieser Hügelrücken aus Gletscherdrift besteht. Die Richtung dieses alten Stombettes verläuft auf der Linie, auf welcher die Gletscher vorgedrungen sind, so daß dessen Vorhandensein ziemlich plausibel dieser mächtigen Erosionskraft zugeschrieben werden kann. Ob der Ursprung dieses alten Strombettes auf die Gletscherperiode verwiesen werden kann oder nicht, ist unbestimmt, sein Absperren ist aber gewiß durch dieselben bewirkt worden.

Es stellt die Einbildungskraft auf eine schwere Probe, diese breiten und tiefen Thäler durch die jetzt bestehenden erosiven Kräfte, selbst wenn dieselben durch die wichtige Beihülfe des Gletschereises verstärkt werden, zu erklären; aber Kräften, welche mit diesen identisch sind, muß die Leistung zugeschrieben werden. Wie bereits gezeigt wurde, gibt es keinen Beweis von secundären (minor) Faltungen oder Störungsachsen in dem Gebiete des blauen Kalksteins, wodurch die Schichten in Hügel und Thäler hätten geworfen werden können, — im Gegentheil, man findet, daß die Schichten in ununterbrochener Regelmäßigkeit vorkommen und daß sie nur durch die geringe allgemeine Neigung, worüber kurz vorher Rechenschaft gegeben worden ist,

beeinflußt werden. Es dürfte kaum nothwendig sein anzuführen, daß die einander gegenüberliegenden Thalwände jeden möglichen Nachweis liefern, daß sie ursprünglich zusammenhängend gewesen sind; die Durchschnitte, welche benachbarte Entblößungen bieten, sind in ihren Hauptzügen absolut identisch.

Die Cincinnati-Gruppe bedurfte, wie man gefunden hat, zu ihrer ursprünglichen Bildung langanhaltender Cyclen friedlichen Wachsthums und ruhiger Anhäufung, und in gleicher Weise muß das Umgestalten ihrer Schichten in die gegenwärtigen topographischen Zustände des Landes während so lange anhaltender Zeiträume erfolgt sein, daß im Vergleich damit die historische Periode zur Bedeutungslosigkeit zusammenschrumpft.

Genau genommen gibt es in Hamilton County keine Hügel, denn die gesammte Oberfläche des Landes wird entweder von Tafelländern oder von den in letztere gehöhlten Thälern gebildet. Was zum Beispiel die Cincinnati-Hügel genannt wird, sind nur isolirte Ueberreste des alten Hochlandes, welche bis jetzt der lange fortgesetzten Erosion entgangen sind. In der That, die Hochländer des County's sind sämmtlich Ausläufer oder vereinzelte Massen, welche anf jeder Seite von den Thälern der heutigen Flüsse umgeben werden und den tiefen Aushöhlungen, welche von diesen Flüssen in einer früheren Zeit und unter etwas verschiedenen geographischen Verhältnissen ausgewaschen worden sind, entlang liegen. Diese Inseln des höheren Landes schwanken hinsichtlich ihres Flächeninhaltes zwischen ziemlich weiten Grenzen, — einige derselben enthalten mehrere Dutzend Acre und andere ebenso viele Quadratmeilen.

Das hohe Land, welches unmittelbar zu Cincinnati gehört, bietet ein gutes Beispiel dieser Ausläufer. Sieht man auf der Karte nach, so wird man erkennen, daß die Isolirung (Insulation) vollständig bewirkt wird durch das Little Miami-Thal, das Ohio-Thal, das Mill Creek-Thal und das verlassene Strombett des großen Miami, welches bereits beschrieben worden ist, an der östlichen und nördlichen Seite. Aus dieser Isolirung erwachsen der Stadt äußerst wichtige Folgen. Es folgt daraus zum Beispiel, daß es im Tiefland nur zwei natürliche Zugänge zur Stadt gibt oder, mit anderen Worten, daß nur zwei Eisenbahnrouten möglich sind, — eine durch das Ohio-Thal und die andere durch das Mill Creek-Thal. Beide sind Umwege und sind auch in anderer Hinsicht ungünstig, besonders als Zugangsstraßen von Osten her. Dieser Mißstand gab Veranlassung zu dem Project, den Geschäftsmittelpunkt der Stadt mittelst eines Tunnels vom nördlichen Thale her zu erreichen.

Die Dayton Short-Line Eisenbahn, welche gegenwärtig im Bau begriffen ist, stößt auf ihrer Bahnstrecke in der Nähe von West-Chester auf einen dieser Ausläufer, welcher an dieser Stelle eine Steigung von 45 Fuß auf die Meile nothwendig macht; es ist dies, in der That, die größte Steigung auf dieser Bahn (New York Central) zwischen Ebbestand und dem Ohio Fluß.

Ein anderer sehr bemerkenswerther Ausläufer wird eine Meile westlich von North Bend angetroffen. Die Ohio- und Mississippi-Eisenbahn umgeht denselben auf der Seite des Ohio-Thales, während die Indianapolis- und Cincinnati-Eisenbahn sich nördlich von demselben hinzieht und zwar durch das alte Gletscherbett, welches bereits beschrieben worden ist.

II. Die geschichteten Gesteine von Hamilton County sind bereits bei der Besprechung der Cincinnati-Abtheilung beschrieben worden; diese Abtheilung bildet die gesammte geologische Stufenreihe des County's; die obere Abtheilung des blauen Kalksteins — die Lebanon-Schichten — sind an keinem Orte innerhalb der Grenzen des County's gefunden worden. Eine Wiederholung der bereits angeführten Angaben ist somit an dieser Stelle nicht nothwendig; einige weitere Verhältnisse jedoch, welche hauptsächlich auf die localen Einzelheiten des Baues und des Inhaltes Bezug haben, können schicklich hier angeführt werden.

Die Schichten der Flußsteinbrüche bilden in keiner Hinsicht einen auffallenden Zug in der Geologie des County's. Es gibt verhältnißmäßig nur wenige Punkte, an welchen diese Schichten entblößt sind. Eine mäßige Menge Bausteine von großer Güte wird aus den Cincinnati gegenüber liegenden Covington-Steinbrüchen gewonnen. Aber nur ein geringer Theil des Gesteins dieses Abschnittes der Serie kann zu Kalk gebrannt werden; die Concretionen, welche in manchen Schichten in großer Menge vorkommen, liefern aber einen hydraulischen Kalk von großer Kraft.

Das zweite Element der Cincinnati-Abtheilung, nämlich die mittleren oder die Eden-Schieferthone, ist im County um so viel mehr hervorragend, als das erstere, als seine größere Ausbreitung in der senkrechten Stufenreihe uns schließen läßt. Diese Schieferthone werden vorwiegend in den Hügelabhängen gefunden, indem die Structur derselben nicht stark genug ist, den entblößenden Kräften zu widerstehen, wenn sie von den höhergelegenen Theilen der Serie nicht geschützt sind. Sehr wenige Producte von wirthschaftlichem Werthe werden aus diesem Theil der Serie gewonnen. Im Gegentheil, ihre Beziehungen zu den wirthschaftlichen Interessen bestehen hauptsächlich in Mißständen, welche zu überwinden sind. Diese ungünstigen Verhältnisse entstehen direct aus der Beschaffenheit der Materialien, aus welchen diese Schichten zusammengesetzt sind. Man wird sich erinnern, daß in den in Rede stehenden 250 Fuß Gesteins nicht mehr als ein Fuß Kalkstein auf je zehn Fuß Gesteins kommen, das Uebrige sind weiche Schieferthone, Thone oder Seifensteine, wie dieselben wechselnd bezeichnet werden. Diese Schieferthone besitzen kaum Zähigkeit genug, ihren Platz an steilen Abhängen zu behaupten, wenn Wasser oder Eis auf sie einwirkt; noch weniger können dieselben, wenn sie aus ihrem ursprünglichen Lagerungsort genommen worden sind, ihren Zusammenhang bewahreu; somit bilden dieselben trügerische Grundmauern für die Gebäude, welche darauf errichtet werden, oder Unterlagen für die Straßen, welche darauf gebaut sind.

Die Stadt Cincinnati stößt in vielen ihrer Bauplätze, Straßen und Zugängen auf diese Mißstände, welche nur durch vermehrte Unkosten betreffs der Grundmauern und Unterlagen bewältigt werden können. Diese Verhältnisse sieht man am deutlichsten an den Zugängen der Stadt, welche von Osten her durch das Ohio-Thal in die Stadt führen, denn häufige Landrutsche kommen an den steileren Schieferthon-Abhängen vor, bei welchen Straßen und Wohnungen in Mitleidenschaft gezogen werden. Gilbert Avenue, welche gegenwärtig durch den Eden-Park gebaut wird, leidet gleichfalls durch ihre geologische Lage und werden große Auslagen nothwendig werden, um derselben ihrer Linie entlang Festigkeit und Sicherheit zu verleihen. Beinahe alle kleineren Wasserläufe, deren Bett diese Schieferthone bilden, zeigen Krümmungen und

Biegungen dieser Schichten, welche durch das Hinabrutschen der höhergelegenen Schichten in die Thäler entstanden sind.

Die dritte Abtheilung, nämlich die Serie der Hügelsteinbrüche, welche das Hochland des County's bilden, ist weitaus die wichtigste der drei, sowohl hinsichtlich der Flächenräume, welche sie einnimmt und der Producte, welche sie liefert. Die Gipfel der bereits erwähnten isolirten Massen gehören dieser Abtheilung an und bilden ungefähr drei Viertel der Oberfläche des County's. Der größte Theil der gebrochenen Steine des County's stammt ebenfalls aus dieser Quelle. Die Cincinnati-Steinbrüche sind bis jetzt bedeutend wichtiger gewesen, als die irgend eines anderen Districtes; da aber die innerhalb der Stadtgrenzen sich befindenden und die an dieselben anstoßenden Hügel als Bauplätze benutzt werden, so wird es geschehen, daß der Eisenbahntransport zu Hülfe genommen werden muß; kommt es dazu, so wird der wünschenswerthere Baustein der Cliff-Formationen der anstoßenden Counties als Concurrent auftreten und ausgedehnter verwendet werden.

Es mag hier angeführt werden, daß es hauptsächlich dem Umstande, daß um Cincinnati Steine in so großer Menge gebrochen wurden, zuzuschreiben ist, daß diese besondere Oertlichkeit hinsichtlich der Fossilien der classische Boden geworden ist, welcher er jetzt ist. Die zahlreichen und geräumigen Entblößungen boten den ersten Sammlern beispiellose Gelegenheiten, — Gelegenheiten, welche sich wahrscheinlich nicht wieder bieten werden. Es scheint kaum möglich, daß eine solche Sammlung von Fossilien aus dem blauen Kalkstein je wieder von einem Manne angelegt werden könne, wie jene ist, welche innerhalb der letzten fünfzehn Jahre von Herrn C. B. Dyer gemacht worden ist. Viele der interessantesten Stellen von vor fünfzehn Jahren sind jetzt von Gebäuden bedeckt und jedes Jahr vermindert die zugänglichen Gebiete.

Einige Stellen, hauptsächlich in der Nähe von Cincinnati, an welchen namentlich einige der selteneren Fossilien gefunden werden, sind in Folgendem angeführt:

Triarthrus Becki	Taylors' Creek, Newport, Ky.
Heterocrinus simplex	Baldface Creek, Sedamsville.
Climacographus typicalis	" "
" "	Crawfish Run.
Fusispira subfusiformis	"
Lichenocrinus crateriformis	"
Strophomena gibbosa	"
Trinucleus concentricus	River Banks, Covington, Ky.
Conularia Trentonensis	" "
Lichenalia concentrica	" "
Orthis emacerata	Anderson Hinterlassenschaft, Clifton.

Der Abfall aus den Hügelsteinbrüchen liefert jedoch bei Weitem den größeren Theil der schönen Fossilien dieser Gegend. Kaum eine Entblößung derselben im County ermangelte, auserwählte Formen der verschiedenen, hier vertretenden Gruppen zu bieten.

III. Die Driftformationen des County's werden naturgemäß in zwei Gruppen getheilt, welche mit den bereits angedeuteten Hauptbodengestaltungen des County's übereinstimmen, nämlich:

1. Die Driftablagerungen der Hochländer und der Abhänge.
2. Die Driftlager des Tieflandes oder der Thäler.

1. Driftablagerungen bedecken die Hochländer von Hamilton County mit nur sehr beschränkten Ausnahmen. Nach der südlichen Grenze sind diese Schichten nur schwach entwickelt; dieselben besitzen eine Mächtigkeit von nur wenigen (4 bis 10) Fuß und, wie bereits angedeutet wurde, werden gelegentlich Strecken angetroffen, auf welchen diese Ablagerungen gänzlich fehlen, — die dünnen Bodenlagen, welche auf solchen Strecken gefunden werden, sind an Ort und Stelle entstanden oder auf die Zersetzung des Kalksteins, welcher daselbst lagert, zu beziehen.

Ein bedeutender Grad von Gleichförmigkeit herrscht unter diesen Hochland-Driftablagerungen und der Unterschied zwischen diesen und den einheimischen Bodenarten ist nicht in allen Fällen sehr auffallend. Das Vorkommen von abgerundeten Rollsteinen des blauen Kalksteins und nordischer Gesteine in den Driftlagern, obgleich dieselben häufig nur sehr spärlich in denselben vertheilt sind, ist das beste Mittel, diese Driftlager von den einheimischen Bodenarten zu unterscheiden. Die Driftthone stammen sicherlich zum großen Theil von dem Abfall des blauen Kalksteins, welche in diesem Falle die Gletscher von dem Gestein abgeschliffen haben; die einheimischen Bodenarten haben denselben Ursprung, in ihrem Falle jedoch geschah der Zerfall durch die langsame Einwirkung der Athmosphäre. Die Uebereinstimmung zwischen den Driftbodenarten und den einheimischen Bodenarten dieser südlichen Counties, welchen man daselbst begegnet, ist größer, als in den meisten Theilen des Staates zwischen einheimischen und fremden Bodenarten gefunden wird. Dies scheint dem Umstand zuzuschreiben zu sein, daß ein großes Gebiet derselben Formation nördlich davon liegt, welches die Gletschermasse gezwungen war, zu überschreiten und abzuschleifen, ehe sie in diese Gegend gelangte. Der blaue Kalkstein dieser Counties wurde in Folge davon zum großen Theil mit dem Abfall des blauen Kalksteins überdeckt.

Die durchschnittliche Mächtigkeit dieser Hochland-Driftlager beträgt weniger als 20 Fuß, gelegentlich aber trifft man auf mächtigere Gebiete. Im nördlichen Theil von Sycamore Township befindet sich in der Nähe des White Oak Schulhauses ein hoher Drift-Hügelrücken, in welchem 20 Fuß der oberflächlichen Thone von einer Ablagerung feinen, gelben Formsandes (moulding sand) unterlagert werden. Diese Schichte bildet, wenn mit Wasser erfüllt, Triebsand und macht das Graben von Brunnen unmöglich oder wenigstens sehr schwierig. Aber nur wenig reiner Sand kommt auf den Hochlandstellen des County's vor und erratische Steinblöcke sind nicht häufig.

Die gelben, oberflächlichen Thone überlagern stellenweise einige Fuß eines zähen blauen und erratische Blöcke enthaltenden Thones, welcher mit geritzten und gestreiften Rollsteinen, welche augenscheinlich das Product der schmelzenden Gletschermasse sind, erfüllt ist. Dieser ist jedoch keineswegs ein constanter Bestandtheil dieses Abschnittes.

Mit kurzen Worten, das Hochlanddrift des County's ist nicht so verschiedenartig und interessant, als das der unmittelbar nördlich oder selbst östlich davon gelegenen Gegenden. Die Abhänge zeigen dieselben Eigenthümlichkeiten in ihren Driftlagern,

welche bereits beschrieben worden sind, ausgenommen, daß die Ablagerungen im Allgemeinen mächtiger sind.

2. Die zweite Abtheilung oder die Tiefland-Driftlager des County's sind hinsichtlich ihrer characteristischen Bildungen von viel späterem Datum, als die bereits besprochenen Ablagerungen. Diese Ablagerungen können nach ihrem oberflächlichen Aussehen in zwei Hauptabtheilungen eingereiht werden, nämlich: (a) Tiefländer in erster Linie und (b) Terassen oder Tiefländer in zweiter Linie.

Diese Abtheilungen sind von einander unterschieden nicht nur durch ihre verschiedene Höhenlage, sondern auch durch die verschiedenen Materialien, aus welchen dieselben bestehen; — die Terassen bestehen zum großen Theil aus Kies und gelegentlichen Sand- und Thonschichten, während die eigentlichen Uferländer (bottom lands) in jedem Falle einen größeren Antheil feinerer Materialien enthalten.

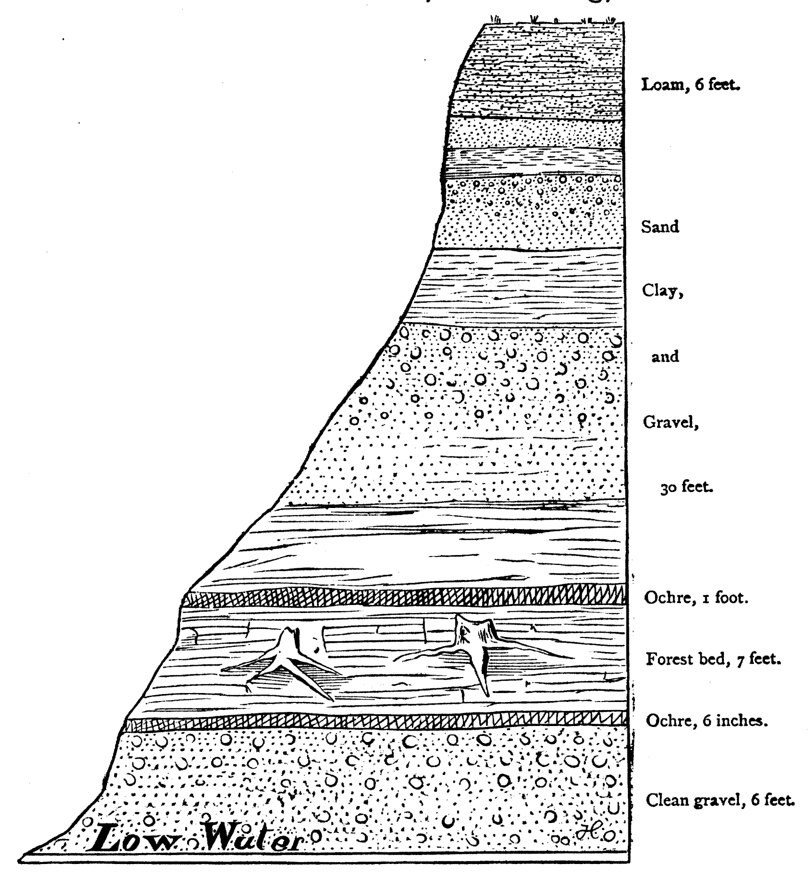
Von dem Hochlanddrift wurde kein allgemeiner typischer Durchschnitt gegeben, aus dem einfachen Grunde, daß, außer den einförmigen Ablagerungen gelben Thones keine Gleichförmigkeit in der Ordnung, in welcher die verschiedenen Formationen vorkommen, herrscht; dagegen ist es im Falle der jetzt in Rede stehenden Abtheilung möglich in einem einzigen Durchschnitt die wichtigeren Verhältnisse, welche zu erkennen sind, darzustellen. Die Ablagerungen des Ohio-Thales werden, wie man sich erinnern wird, in diesem Bericht besonders berücksichtigt werden.

Ein Durchschnitt ist hier beigefügt, welcher bei Lawrenceburg in Indiana aufgenommen wurde und der den allgemeinen Bau der Uferländer (im engeren Sinne) von Ohio deutlicher zeigt, als irgend eine Entblößung, welche streng innerhalb des County's angetroffen wird.

Beginnend am niedrigen Wasserstand finden wir die Ablagerungen, welche die Uferbank des Flußes bilden, in der folgenden (auffsteigenden) Reihenfolge angeordnet:

6.	Backsteinthon (Lehm), bedeckt von 1–2 Fuß Humus	6 Fuß.
5.	Sand, Kies und Lehm	30 „
4.	Ockeriger Sand	1½ „
3.	Kohliger Thon, ein alter Humusboden	7 „
2.	Ockeriger Sand	½ „
1.	Reiner Kies	6 „
		51 Fuß.

Section of Ohio River Bottoms, Lawrenceburg, Ind.



Die Bestandtheile dieses Durchschnittes werden in ihrer Reihenfolge besprochen werden. Der erste derselben — sechs Fuß Kies — ist vielleicht der am wenigsten beständige der Serie, indem er zuweilen durch einige Driftthone ersetzt wird. Der Kies des Ohioflußes unterscheidet sich von dem der beiden Miamiflüsse dadurch, daß ersterer zum großer Theil aus Sandstein- anstatt aus Kalkstein-Gerölle besteht. Derselbe ist dem zur Folge viel weniger dauerhaft, als der Fluß- oder Gruben- (bank) Kies des Miamibezirkes; dieser Umstand in Verbindung mit der Schwierigkeit des Erlangens bewirkt, daß derselbe im Allgemeinen nicht zum Straßenbau verwendet wird.

Der zweite, dritte und vierte Bestandtheil können zusammengefaßt werden, indem dieselben hinsichtlich ihrer Geschichte eng verbunden sind. Der Umstand, welcher betreffs derselben anzuführen ist, ist das constante Vorkommen einer Schichte kohligen Thones zwischen zwei Schichten ockerigen Kieses. Der Thon ist ziemlich stark mit pflanzlichen Stoffen erfüllt; ein großer Theil der letzteren befindet sich in einem sol-

chen Erhaltungszustand, daß dieselben leicht erkannt und identificirt werden können, während andere Theile in einem Zustand feinster Vertheilung mit der Substanz des Thones innig vermengt sind. Die Stämme und Wurzeln von Bäumen — einige der Wurzeln in ursprünglicher Lage — Aeste und Zweige, Schichten von Blättern, reife Früchte, Gräser und Binsen sind deutlich zu unterscheiden. Mehrere Baumarten können bestimmt werden, einige mittelst ihres Holzes, andere durch ihre Blätter und Früchte. Unter denselben können angeführt werden: Platanus occidentalis (Sycamore, amerikanische Platane): Fagus ferruginea (Buche); Carya alba (Shell bark hickory, weiße Wallnuß), Aesculus glabra (Buckeye, Kastanie), Juniperus virginianus (Red Cedar, Virginischer Wachholder).

Eine kürbisartige Pflanze, wahrscheinlich Echinocystis lobata (Wild balsam apple, wilde Spritzgurke) zeigt durch ihre Samen, welche im Thon enthalten sind, daß sie in großer Menge vorhanden gewesen ist.

Die Blätter werden häufig in Lagen mehrere Zoll dick und sehr ähnlich den Anhäufungen, welche gegenwärtig in den Strudeln der Flüsse durch Hochwasser oder Ueberfluthungen zurückgelassen werden, angetroffen. Die Flußablagerungen der Gegenwart haben stets eine Höhe von wenigstens 20 Fuß und zuweilen selbst 40 Fuß über die in Rede stehende Schichte.

Das constante Vorkommen von Vivianit oder phosphorsaurem Eisen (spatigem Eisenblau) in dieser Ablagerung ist anzuführen. Seine Gegenwart ist in der That eine unwandelbare characteristische Eigenthümlichkeit. Dieses Mineral wird in der Regel in kleinen Körnern gefunden, zuweilen aber tritt es an Stelle von Zweigen, Blättern oder anderen Pflanzentheilen. In einigen Theilen der Schichte ist die Menge beträchtlich, indem sie zuweilen 2 oder 3 Procent der ganzen Ablagerung beträgt. In solchen Fällen theilt es seine Farbe der Masse mit und rechtfertigt dadurch den Namen, unter welchen sie bekannt ist, nämlich „blaue Erde."

Mehrere, anscheinend glaubwürdige Mittheilungen über das Auffinden von Knochen und Zähnen des Mastodons und Mammuths in diesen Ablagerungen sind erhalten worden, aber diese Ueberreste wie die aller anderen Säugethiere kommen äußerst selten vor. Es ist möglich, daß die „Spähne" (chips) und die „Beilhiebe" zeigenden (axe marked) Baumstumpfe, welche in vielen, in den Driftlagern gemachten Ausgrabungen gefunden worden sein sollen, das frühere Vorkommen des Riesenbibers (Castoroides Ohioensis) an diesem Orte bestätigen. Derselbe ist während des großen Zeitabschnittes, welchem diese alte Waldschichte nothwendigerweise angehören mußte, gewiß ein Bewohner des Staates gewesen. Daß die Spuren seiner Thätigkeit, welche auf Bäumen vorkommen, irrthümlich leicht für die Einschnitte von Beilhieben gehalten werden können, bedarf für Solche, welche mit den Arbeitsleistungen der heutigen Biber vertraut sind, keines weiteren Beweises.

In einigen wenigen Fällen sind Land- und Süßwassermolluskengehäuse gefunden worden, und zwar stellenweise in solchen Mengen, daß sie den Thon in Muschelmergel (shell marl) verwandelt haben.

Diese Schichte zeigt sich dem Thal entlang an allen Stellen, an welchen Tiefländer (in erster Linie) vorkommen. Ihre Höhenlage über niedrigem Wasserstand schwankt zwischen 5 und 20 Fuß. Diese Schichte ist in der Regel oberflächlich mit

dem Abgeschwemmten der höherliegenden Uferbänke bedeckt; aber selbst in solchen Fällen offenbart sie ihr Vorhandensein durch eine lange Linie von Weiden und anderen Pflanzen, welche sich auf ihrem Zutagetretenden festsetzen. Zwei Umstände kommen zusammen, welche dieselbe für den Pflanzenwuchs besonders geeignet machen. Vor allen Dingen bildet sie eine nicht durchlassende Schichte und leitet das Wasser, welches durch die darüberlagernden Lehme und sandigen Thone herabsickert, nach Außen, wodurch sie den Weiden und anderen, gleicher Verhältnisse benöthigten Pflanzen einen constanten Feuchtigkeitsvorrath liefert; — zweitens ist diese Schichte, wie bereits angedeutet wurde, in Wirklichkeit ein alter Humusboden, welcher in früheren Zeiten den Proceß der Ameliorisation, wodurch Sand- und Thonschichten geeignet werden, einen Pflanzenwuchs zu ernähren, durchgemacht hatte.

Es gibt außerdem viele Stellen, an welchen die Gewalt der Strömung bei Hochwasser diese Schichten bloßlegt und an welchen, dem zur Folge, gute Durchschnitte stets geboten sind. Ausgezeichnete Entblößungen derselben werden bei New Richmond in Clermont County, wie auch bei Point Pleasant am Kentuckyufer gefunden. Die Frühjahrsüberschwemmung des laufenden Jahres (1872) brachte an der Mündung des kleinen Miamiflußes eine unübertreffliche Entblößung dieser Formation hervor. Baumstämme zeigen sich an allen diesen Stellen, doch zerfällt das Holz in der Regel sehr schnell, wenn es der Luft ausgesetzt wird.

Daß diese äußerst wichtige Schichte so lange Zeit der Beachtung entgangen ist, ist wahrscheinlich dem Umstand zuzuschreiben, daß sie so leicht auf die Agentien, welche gegenwärtig im Thale thätig sind, bezogen werden konnte. Als die Baumstämme und den dazu gehörenden Blätterlagen in den Uferbänken des Flußes bemerkt wurden, ist natürlicherweise vermuthet worden, daß dieselben die Ablagerungen früherer Ueberfluthungen seien, indem sie mit den Materialien, welche in unserer Zeit durch die Ueberfluthungen herbeigebracht werden, übereinstimmen. Bei der Beschreibung des Lawrenceburg-Durchschnittes, welchen wir unserer Betrachtung unterworfen haben, als des allgemeinen Durchschnittes der Ablagerungen des Ohio-Thales ist bereits, wenigstens andeutungsweise, nachgewiesen worden, daß diese Deutung nicht zuläßig sei. Die Erstreckung dieser Schichte kohligen Thones unter allen den verschiedenen Ablagerungen des Thales beweist, — wie sich in den sehr zahlreichen natürlichen und künstlichen Durchschnitten zeigt, — daß dieselbe von früherem Datum ist, als die darüberliegenden Ablagerungen; ferner zeigt die Beschaffenheit dieser Schichte, daß sie eine Geschichte, welche von der in diesen höher gelegenen Schichten verzeichneten sehr verschieden ist, besitzt. Vielleicht ist es verfrüht, diese Geschichte in ihren feineren Zügen zu schreiben, aber die bereits angeführten Thatsachen beweisen uns, daß wir in dieser Schichte geschwärzten Thones die Tiefländer des Ohio-Thales aus einer früheren Periode erblicken und zwar unter Verhältnissen, welche von den jetzt herrschenden, sehr verschieden gewesen sind. Der Fluß strömte in einem Bett, welches wenigstens 40 Fuß unter dem, in welchem er jetzt fließt, sich befunden hat und das große Thal ist zu jener Zeit von den ungeheuren Anhäufungen von Sand, Thon, Lehm und Kies, welche heutzutage dessen Tiefland und Terassen bilde, frei gewesen.

Die verschiedenen Pflanzentheile, mit welchen diese Schichte erfüllt ist, müssen zum großen Theil als das Erzeugniß des Bodens, auf welchem sie gegenwärtig gefunden werden, betrachtet werden. Es gibt keine andere befriedigende Erklärungsweise

für die besonderen Sorten und großen Mengen Pflanzenstoffe, welche hier aufgefunden werden.

Die Ockerschichten über und unter diesem Humusboden scheinen auf marschige (sumpfige) Zustände, welche durch die wechselnde Höhe des Thales hervorgerufen wurden, hinzudeuten. Von den beiden ist die obere Schichte die mehr constante. Hinsichtlich des besonderen Abschnittes der Gletscherperiode, auf welchen dieser verschüttete Humusboden zu verweisen ist, kann angegeben werden, daß einige triftige Gründe für die Annahme sprechen, daß diese Schichte gleichzeitig mit dem alten Humusboden, von welchem so vielfältige Spuren in dem Hochlanddrift des südlichen Ohio gefunden werden und auf welchen bereits in den Berichten über die Counties Montgomery und Highland die Aufmerksamkeit gelenkt worden ist, bestanden habe. Der vermuthete Synchronismus (Gleichzeitigkeit) braucht jedoch nicht weiter geführt zu werden, als diese beiden kohligen Ablagerungen auf jenen großen Abschnitt der Driftperiode, welcher sowohl in Europa, als auch in Amerika immer deutlicher erkannt wird, nämlich der Zwischengletscher-Periode (interglacial stage) zurückzuführen.

Dem letzten und nicht am wenigsten verwirrenden Kapitel der geologischen Geschichte — die Gletscherperiode — wird in unseren Tagen große Aufmerksamkeit gewidmet und hinsichtlich ihrer allgemeinen Grundzüge bemerkt man leicht eine zunehmende Uebereinstimmung, — eine Uebereinstimmung, welche einem thatsächlichen Uebereinkommen unter den hervorragenden Autoritäten in diesem Zweige der Wissenschaft gleichkommt. Folgende Dreitheilung der Gletscher- oder Eiszeit kann als bewiesen erachtet werden:

1. Eine Zeit allgemeiner Erhebung nördlichen Landes, welche von intensiver Kälte und der Bildung ausgedehnter continentaler Gletscher begleitet gewesen ist.
2. Eine allgemeine Versenkung des Landes mit der Rückkehr zu einem milderen Klima.
3. Eine theilweise Wiedererhebung des Landes und eine theilweise Rückkehr eines kalten Klima's, welche locale Gletscher und Eisberge erzeugte.

Die zweite dieser Abtheilungen oder der interglaciale Zustand muß, gleich den anderen, eine unermeßlich lange Periode gedauert haben, um die Leistung, welche wir auf dieselbe zurückführen müssen, ausführen zu können. In einem früheren Abschnitt ihrer langen Dauer finden der Humusboden nebst seinem Pflanzenwuchs und die Ockerschichten sowohl des Thales, als auch des Hochlandes die Zeit ihres Entstehens. Während der späteren Zeit, als das Land eine viel größere Versenkung erlitten hatte, waren diese Tiefländer mit den Schichten, welche zu beschreiben noch übrig sind, bedeckt.

Im Durchschnitt von Lawrenceburg finden wir 35 Fuß (30 bis 50 Fuß im allgemeinen Durchschnitt) Sand, Kies, Thon und Lehm, welche die Uferländer des Ohiothales (Ohio bottoms), wie der Ausdruck gewöhnlich gebraucht wird, bilden. In der Abwechslung dieser Materialien herrscht keine feste Ordnung, ausgenommen, daß die oberflächlichen Theile bis zu einigen Fuß Tiefe eine mäßig gleichförmige Beschaffenheit besitzen. Der Boden der Uferländer ist ziemlich gleichartig (homogen) hinsichtlich der Zusammensetzung; derselbe wurde augenscheinlich dadurch gebildet, daß

gerade solche Materialien, welche derselbe gegenwärtig bedeckt, den athmosphärischen Einflüssen unterworfen worden waren. Unter dem Boden und bis zu einer Tiefe von 15 Fuß sich ausdehnend kommen Schichten gelben Thons vor. Der Antheil Sand, welcher mit dem Thon vermischt ist, wechselt einigermaßen, indem derselbe gegen die angeführte untere Grenze hin zunimmt und unter derselben bestehen die Schichten eher aus Sand, als aus Thon. Die obengenannten Thonlager liefern ein vortreffliches Material für die Backsteinbrennerei. Der Bedarf des Cincinnati-Marktes wird beinahe gänzlich aus diesem Horizont gewonnen. Die große Tiefe dieser Backsteinthone und ihr gänzliches Freisein von Steingerölle, machen eine sehr vortheilhafte Herstellung von Backsteinen möglich.

Unter dieser Grenze trifft man auf Sand und Kies und Lehmstreifen, welche keine Regelmäßigkeit in ihrer Anordnung zeigen. Von den 15 bis 20 Fuß, welche zwischen der Bodenfläche der Backsteinthone und der oberen Fläche des verschütteten Pflanzenbodens eingeschaltet sind, besteht der größere Theil aus Kies. Der Kies dieses Horizontes ist selten rein, wie der bereits beschriebene und auf der Höhe des niedrigen Wasserstandes vorkommende, sondern besteht aus grobem Sandsteingerölle, wovon die einzelnen Rollsteine einen Durchmesser von 4 bis 6 Zoll besitzen, vermengt mit feineren Materialien.

Ein Aequivalent dieser Schichten, aber von mehr beschränktem Vorkommen, bildet der feinkörnige Thon, welcher in dem Bericht über Montgomery County unter dem Namen „Springfield-Thon" beschrieben worden ist. Dieser Thon kommt in ausgedehnten Lagen vor, ist aber hinsichtlich seiner senkrechten und horizontalen Erstreckung ziemlich beschränkt. Die mächtigste Ansammlung desselben, welche in Hamilton County beobachtet worden ist, befindet sich in der Stadt Cincinnati an der North Pearl Straße oberhalb der Pike Straße. Dieselbe besitzt dort eine Mächtigkeit von mehr als 30 Fuß, wie man bei den Ausgrabungen für die Grundmauern der Gebäude beobachtet hat.

Diese Thonschichte wurde an ihren verschiedenen Entblößungen zu verschiedenen Zwecken verwendet: bei Miamisburg zur Herstellung von Farbe und bei Springfield zur Gewinnung der „Milwaukee-Backsteine," indem der Thon viel Kalk und wenig Eisenoxyd enthält, brennt er weiß; eine neue Verwendung wurde für denselben in Cincinnati gefunden. Daselbst wurde derselbe mit gutem Erfolg zur Herstellung des Bodens des neuen Reservoirs benutzt, die Feinheit seines Korns und die daraus erfolgende Zähigkeit macht denselben für diesen Zweck ungemein geeignet. Derselbe muß sich während der späteren Abschnitte der Versenkungsperiode in Wirbeln oder in geschützten Gebieten angesammelt haben.

b. Die Kiesterassen nehmen eine höhere Lage ein als die bereits beschriebenen Formationen. Die Terassen, auf welchen Cincinnati steht, können als ein gutes Beispiel aller genommen werden. Ihre Höhe über dem niedrigen Wasserstand schwankt zwischen 100 und 120 Fuß, die durchschnittliche Erhebung beträgt 108 Fuß. Diese Terrasse besteht aus deutlich geschichtetem Kies und Sand von wechselndem Grad der Feinheit und Reinheit. Die Rollsteine sind sämmtlich vom Wasser abgerundet; ihr Gewicht erreicht selten zehn Pfund. Die oberen Nebenflüsse des Ohio liefern zum Theil die Materialien; ein viel größerer Antheil des in der Nähe von Cincinnati vorkommenden Materials aber stammt von den Kalksteinfelsen des westlichen Theils

von Ohio und von den krystallinischen Schichten Canada's. Das Verhältniß, welches daselbst beobachtet wird, ist unter den kleineren Rollsteinen auf zehn gleich

5—von der oberen silurischen und devonischen Formation;
3—von der unteren silurischen, — sind am Wenigsten abnützt;
1—granitisch;
1—Sandstein, u. s. w. vom oberen Ohio.

Gelegentlich kommen Schichten von Lehm vor, dieselben besitzen abei selten genug Ausdehnung oder Zähigkeit, um verläßliche Wasserleiter zu bilden. Weniger häufig trifft man auf Schichten bituminöser Steinkohle in Gestalt kleiner, durch Wasser abgenützter Bruchstücke; immerhin bilden dieselben einen bemerkenswerthen Zug der Kiesterrassen.

Die Terassen überlagern, wie zu sehen ist, die soeben beschriebene Formation. Wenige Durchschnitte reichen tief genug, um die unteren Schichten zu entblößen; gelegentlich aber stößt man in beträchtlicher Tiefe auf das Holz und die Blätter des verschütteten Bodens und aus diesem Grunde lenken diese Schichten in der Regel die Aufmerksamkeit auf sich. Folgende allgemeine Anordnung der Materialien beobachtet man, wenn man von den Terrassen nach dem niedrigen Wasserstand schreitet:

	Fuß.
Boden	2— 5
Kies und Sand, mit Lehmschichten	40—60
Kalksteinthon mit Sand und Lehm	20—30
Verschütteter Boden mit Bäumen, Blättern, u. s. w	5—10
Kies und Thon	5—10
	72–115

Die Hauptverhältnisse in der Structur der Terrassen zeigen, daß deren Bildung durch die gegenwärtigen Zustände des Continentes nicht erklärt werden kann. Dieselben müssen zu einer Zeit, als die Oberfläche des Landes eine um einhundert oder mehr Fuß geringere Höhe eingenommen hat, als sie jetzt thut, unter Wasser gebildet worden sein. Dieselben geben somit Zeugniß für zwei der überraschendsten Schlußfolgerungen, welche das Studium des Driftes uns geliefert hat, nämlich: daß der Continent während der späteren Abschnitte dieser Periode beträchtlich unter seine gegenwärtige Höhe gesunken ist und daß derselbe nachträglich wiederum gehoben wurde.

Eine weitere Kette von Erscheinungen, welche mit den Driftlagern des County's in Verbindung steht, darf hier nicht übergangen werden. Es ist dies die große Tiefe, welche einige dieser Ablagerungen unter dem gegenwärtigen Wasserabfluß einnehmen.

Die Reihe von Thatsachen, welche von Herrn Timothy Kirby im Mill Creek Thal, in der Nähe von Cumminsville, bei dem Bohren eines tiefen Brunnens, beobachtet und von demselben uns freundlichst für den Gebrauch der Vermessung überlassen worden ist, erweist sich sowohl in dieser, als auch in anderen Hinsichten als äusserst interessant.

In einer Höhe von 90 Fuß über dem niedrigen Wasserstand des Ohio beginnend wurde eine Reihenfolge von Driftablagerungen bis zu einer Tiefe von 60 Fuß unter dem niedrigen Wasserstand durchdrungen; das geschichtete Gestein wurde erst in einer Tiefe von 151 Fuß unter dem Anfangspunkt getroffen.

Folgendes Diagramm stellt den daselbst gefundenen Durchschnitt dar:

	Fuß.	
	12	Boden und Backstein-Thon.
	4	Sand.
	34	Blauer Thon mit Kies.
	19	Kies.
	3	Grober Sand.
	11	Sand mit Fragmenten bituminöser Steinkohle.
	9	Blauer Thon mit Kies.
Niedriger Wasserstand des Ohio.	16	Blauer Thon. Feiner Sand mit etwas Kohle durchsetzt.
	43	Sand. Durch Wasser abgerollter Kies. Blauer Thon hie und da mit Bruchstücken bituminöser Kohle.
	151	Schieferthone der Gruppe des blauen Kalksteins.

Mehrere bemerkenswerthe Verhältnisse beobachtet man in diesem Durchschnitt; das auffallendste derselben ist die große Tiefe, bis zu welcher die Aushöhlung des Mill Creek Thales früher hinabreichte. Das Bett des Baches, welcher heute das Thal einnimmt, befindet sich auf einer um etwa 120 Fuß höheren Lage, als das des alten Strombettes. Es ist leicht einzusehen, daß diese Erosion nicht durch gegenwärtig bestehende Bedingungen bewirkt worden sein kann. Nur durch eine höhere Erhebung des Continentes kann dieselbe erklärt werden, und ist somit auf die eröffnende Abtheilung der Gletscherperiode zu verweisen. Es ist nicht nachgewiesen worden, daß zusammenhängende Strombetten in dieser großen Tiefe bestehen, aber die felsigen Schranken, welche die Flüsse besäumen, widerlegen nicht im Geringsten diese Annahme, indem stets auf der einen oder der anderen Seite der großen Thäler Raum genug für ein tiefes Strombett sich befindet.

Ein weiterer interessanter Umstand ist das Vorkommen durch Wasser abgerundeter Bruchstücke bituminöser Steinkohle, welche den in den Terrassen gefundenen und bereits erwähnten ziemlich ähnlich sind. Diese Kohlenstücke kommen in verschiedenen

Tiefen vor, die untersten wurden bei 140 Fuß unter der Oberfläche und die höchstgelegenen bei 80 Fuß unter der Oberfläche angetroffen. Diese Erscheinungen stehen, so viel als bekannt ist, vereinzelt und eine Erklärung wird nicht versucht. Es ist schwer einzusehen, wie der Abfall der Ohio-Kohlenfelder in ziemlicher Menge seinen Weg in das Mill Creek-Thal finden konnte; ein anderer erkennbarer Ursprungsori ist gewiß nicht anzunehmen.

Der Brunnen, durch welchen diese Verhältnisse erkannt wnrden, ist bis zu einer Tiefe von 541 Fuß unter die Oberfläche geführt worden. Die Bohrabfälle, genau bezeichnet mit der Angabe der Tiefe, sind der geologischen Vermessung übergeben worden. Analysen dieser Proben werden den Charakter der Schichten, welche den Staat Ohio nun ungefähr 400 Fuß tiefer unterlagern, als irgend welche innerhalb der Staatsgrenzen entblößten Gesteine, enthüllen. Die Schieferthone der Serie des blauen Kalksteins scheinen bis zu einer Tiefe von 400 Fuß vom Ausgangspunkt an anzuhalten.

Kohlenwasserstoffgas entströmte dem Brunnen abwärts von einer Tiefe von 280 Fuß in beträchtlicher Menge, aber größere Ansammlungen von Petroleum-Verbindungen wurden nicht angetroffen.

Fünfzehntes Kapitel.

Geologie von Clermont County.

Clermont County wird nördlich von Warren County, östlich von Brown County, südlich vom Ohiofluß und westlich vom Ohiofluß und Hamilton County begrenzt.

Bodengestaltung.

Die Oberfläche dieses County's besteht hauptsächlich aus einem Tafelland, welches eine Höhenlage von ungefähr 500 Fuß über dem niedrigen Wasserstand des Ohioflusses besitzt. Dieses Tafelland wird von Osten nach Westen durch das sehr geschlängelte Bett des East Fork (östlichen Zweiges) des kleinen Miamiflusses in zwei Theile getheilt; dieses Bett ist in den mittleren Theilen des County's bis zu einer Tiefe von mehr als 200 Fuß unter die allgemeine Höhe des Tafellandes gehöhlt. Die Oberfläche fällt nach Süden ziemlich abschüssig in das Ohio-Thal und nach Norden und Westen viel weniger steil in das Thal des kleinen Miamiflusses ab.

Die Entwässerung des County's, welche durch den East Fork bewirkt wird, ist bedeutend wichtiger, als jener Wasserabzug, welcher seinen Weg nach dem einen oder dem anderen der soeben genannten Flüsse findet. Dieses Gewässer bildet in der That den auffälligsten topographischen Zug des County's. An die bereits angeführten Gewässer reiht sich zunächst, hinsichtlich der Wichtigkeit, der Stone Lick, ein Nebenflüßchen des East Fork. Obanion Creek, welcher das Wasser des nordöstlichen Theiles des County's dem kleinen Miamiflusse zuführt, hat gleichfalls in beträchtlichem Grade die Oberfläche des Bezirkes, welchen er einnimmt, abgeändert.

Die Nebenflüßchen des Ohio, welche in diesem County entspringen, haben eine ziemliche beschränkte Erstreckung und haben durch ihr rasches Gefälle tiefe, aber enge Thäler ausgewaschen. Die größeren dieser Gewässer zeigen kein festes Gestein in ihrem unteren Bereich; dem Anschein nach sind ihre Bette zu der Zeit unter die gegenwärtige Höhe des Thales gehöhlt worden, als das Land eine höhere Erhebung über dem Meere eingenommen hatte.

Außer den großen, bereits erwähnten Thälern gibt es in dem County keine sehr auffallenden Beispiele der Erosion und hinsichtlich dieser Thäler ist ein bemerkenswer-

ther Contrast zwischen den Counties Clermont und Hamilton zu beobachten. Der letztgenannte Bezirk ist durch lange Zeiträume hindurch von den großen Abzugsbahnen des westlichen Theiles von Ohio durchzogen und ein großer Theil seiner Gesteinsunterlage ist weggeführt worden; Clermont County dagegen hat solche Verluste nicht erlitten. An seiner westlichen Grenze, in der Nähe der Vereinigung des East Fork mit dem kleinen Miami befinden sich einige Quadratmeilen eines gegenwärtig vorwiegend von Kiesterrassen eingenommenen Gebietes, welches die zerstörenden Kräfte der Flüsse in den früheren Perioden ihrer Geschichte nachweist. Das Städtchen Milford liegt auf einer Insel oder isolirten Masse des blauen Kalksteins und ist auf allen Seiten von tiefen Erosionskanälen umgeben. Der kleine Miami fließt gegenwärtig westlich von dem Städtchen in einem verhältnißmäßig neuem Bett, wie durch dessen felsige Begrenzung bestätigt wird; vor der Driftperiode befand sich sein Lauf nördlich und östlich von der Stadt und der Zusammenfluß der beiden Gewässer geschah zu jener Zeit dort. Ein einziges Beispiel eines alten, von Drift erfüllten Strombettes des East Fork wurde gleichfalls drei Meilen oberhalb Batavia beobachtet.

Obgleich in Clermont County die mehr auffälligen Beweise für die Thätigkeit dieser Kräfte fehlen, so findet man doch überall den Nachweis, daß während Perioden von langer Dauer Wasser mit dem Gestalten der Oberfläche beschäftigt gewesen ist. Unbedeutende Gewässer findet man in breiten Thälern und andere derartige Thäler trifft man an, welche gänzlich ohne Gewässer sind.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, daß das Tafelland des County's eine bemerkenswerthe Ebenheit der Oberfläche besitzt. Ein Theil desselben kann in ausgezeichneter Weise der Cincinnati und Georgetown Landstraße entlang, welche die ganze Breite des County's auf den Hochländern zwischen dem Thale des Ohio und dem des East Fork durchzieht, gesehen werden. Die Aufzeichnungen einer kürzlich ausgeführten Eisenbahnvermessung, welche dieser Straße entlang aufgenommen wurde, sind uns von dem Oberingenieur, Paul Mohr, jr., von Bantam, freundlichst überlassen worden. Aus denselben geht hervor, daß der höchste Punkt, welcher der westlichen Grenze des County's am nächsten liegt, eine Erhebung hat über den niedrigen Wasserstand des Miamiflusses, nahe seiner Mündung, von...................... 497 Fuß.

Höchster Punkt nahe Withamsville .... 496 „
„ „ Bantam .... 465 „
„ „ Bethel.. 490 „

Die nordöstlichen Districte des County's bilden einen Theil einer ausgedehnten Landstrecke, welche auch Theile von den Counties Warren, Clinton, Brown und Highland enthält, deren Oberfläche beinahe absolut horizontal ist und ursprünglich ein Gebiet Weißeichen-Sümpfe gebildet hat. Die meisten dieser Sümpfe sind jetzt entwässert worden, das Gefälle von denselben ist aber in vielen Fällen so gering, daß dieselbeu zu Zeiten vielen Regens zu ihrem ursprünglichen Zustand zurückkehren. Es gibt viele Stellen, von welchen das Wasser mit beinahe gleicher Leichtigkeit nach verschiedenen Richtungen geleitet werden kann. Die flachliegenden Strecken von Clermont County bilden jedoch nur den Saum dieses ausgedehnten Gebietes und bieten nicht dessen characteristische Eigenthümlichkeiten in deren ausgesprochensten Gestalt.

Geologische Stufenreihe.

Einige Punkte von besonderem Interesse stehen mit den geschichteten Gesteinen in Clermont County in Verbindung. Vor allen Dingen enthält dieses County die untersten Gesteine des Staates und zweitens zieht sich die Hauptachse der Cincinnati-Gruppe, um welche die gesammten westlichen und mittleren Theile von Ohio gruppirt sind, durch dasselbe.

Man wird sich erinnern, daß bei der Besprechung der Cincinnati-Gruppe oder der Formation des blauen Kalksteins die Schichten, welche dieselbe zusammensetzen, in drei Abtheilungen gebracht wurden, nämlich (in absteigender Ordnung):

3. Die Lebanon-Schichten, 300 Fuß mächtig;
2. Die Cincinnati-Schichten, 425 Fuß mächtig;
1. Die Point Pleasant-Schichten, 50 Fuß mächtig.

Alle diese Abtheilungen zeigen sich in Clermont County. Die letztgenannte Abtheilung — die Point Pleasant-Schichte — wird nur hier gefunden. Letztere besteht aus 50 oder mehr Fuß, welche die untersten bei Cincinnati entblößten Gesteine unterlagern. Die Neigung der Schichten des blauen Kalksteins ist hauptsächlich nach Norden gerichtet; demzufolge bringt die südliche Richtung des Ohio-Thales, wenn man es von Cincinnati aufwärts verfolgt, Schichten zur Ansicht, welche nach einander tiefer liegen, als irgend welche von den in den Flußsteinbrüchen der Stadt vorkommenden. Aller Wahrscheinlichkeit nach besteht von den mittleren und östlichen Theilen von Clermont County aus auch eine geringe westliche Neigung, welche mit der nördlichen Neigung diese tieferen Schichten an das Licht bringt. Die Folge davon ist, daß von der Umgegend von New Richmond bis zu der östlichen Grenze des County's 50 oder mehr Fuß sich zeigen, welche bei Cincinnati unter dem niedrigen Wasserstand liegen. Da ein schöner Durchschnitt in den Point Pleasant Steinbrüchen geboten ist, so wurde der Name dieser Oertlichkeit dieser Abtheilung der Gesteine verliehen.

Dieser Abschnitt liefert den besten Baustein der Serie des blauen Kalksteins; der schönen architectonischen Wirkungen, welche in und bei Cincinnati durch den Gebrauch dieses Steines als Baumaterial erzielt worden sind, ist bereits Erwähnung geschehen. Die besten Resultate dieser Art sind bis jetzt mit dem Stein erlangt worden, welcher aus diesen untersten Lagen gebrochen wird. Dieser Stein ist leichter zu bearbeiten, als derjenige, welcher aus den Hügelsteinbrüchen gewonnen wird, auch besitzt derselbe eine bessere Färbung und ist im Allgemeinen frei von den verwitterten Schichten, welche die höher gelegenen Schichten verunstalten. Da derselbe am Rand des Wassers gebrochen wird, so setzt ihn die Flußtransportation in den Stand, auf den Märkten mit Vortheilen aufzutreten, welche zum Wenigsten denen gleich sind, welche die Steine der einheimischen Steinbrüche besitzen. Der Handel breitet sich rasch aus und viele Tausend von Ruthen (perches) werden jährlich nach Cincinnati gebracht.

Bei Point Pleasant findet man ein Weniges über niedrigem Wasserstand ein mächtiges concretionäres Lager, welches nicht nur für Bauzwecke nutzlos ist, sondern auch das Brechen des ächten Bausteins hemmt. Die Analyse scheint anzudeuten, daß diese Schichte zum Theil oder im Ganzen in ausgezeichneten hydraulischen Cement

umgewandelt werden könne. Bei den Versuchen im Laboratorium wenigstens wurde ein sehr kräftig wirkender Cement daraus hergestellt. Mehrere hundert Tonnen werden alljährlich in den Point Pleasant Steinbrüchen allein herausgegraben. Die Producte dieser und ähnlicher concretionären Schichten, welche an verschiedenen Stellen dem Fluß entlang vorkommen, müßten gesammelt werden, im Falle ein Versuch gemacht werden würde, dieselben nutzbringend zu verwenden.

Es wird kaum nothwendig sein, am Schlusse dieser Abtheilung noch hinzufügen, daß die Point Pleasant Schichten keine weiteren, außer den bereits angedeuteten Entblößungen bieten, nämlich: im Thale des Ohio zwischen New Richmond und Chilo unmittelbar über dem niedrigen Wasserstand.

Die Lebanon-Schichten findet man in Wayne Township, in der nordöstlichsten Ecke des County's. Entblößungen, welche 50 oder mehr Fuß dieser Serie umfassen, kommen den Quellwassern des Stone Lick entlang vor; das einzige Interessante aber, welches mit ihrem Vorkommen dort in Zusammenhang steht, besteht darin, daß sie einen neuen geologischen Horizont bilden.

Der übrige Theil des County's, — welcher nahezu dessen gesammten Flächeninhalt bildet, so daß es kaum der Mühe werth erscheint, eine Ausnahme zu machen, — wird von der mittleren Abtheilung des blauen Kalksteins oder den Cincinnati-Schichten in engerem Sinne eingenommen. Von dieser Serie bietet sich eine genügende Entblößung in Clermont County. Die oberste Schichte dieser Abtheilung, die mächtige Schichte von Orthis biforata, welche in den Cincinnati-Hügeln in einer Höhe von 425 Fuß über niedrigem Wasserstand vorkommt, bildet die Oberflächenschichte aller höhergelegenen Landstrecken des County's, mit Ausnahme eines einzigen, bereits angeführten Townships. Wenn die höheren Schichten der Serie jemals hier vorhanden gewesen sind, so ist es gewiß merkwürdig, daß ein so großer Theil des County's bis zu diesem Horizont hinab verwittert oder zerstört worden sein soll.

Die Höhe, in welcher diese Schichte in Clermont County vorkommt, ist bereits angeführt worden; dieselbe ist um 50 bis 75 Fuß größer als bei Cincinnati. Des, aus dieser Thatsache und anderen von gleicher Tragweite gezogenen Schlusses wird man sich noch erinnern, nämlich: daß der höchste Punkt der Cincinnati anticlinischen Falte in den mittleren oder östlichen Theilen von Clermount County zu finden ist.

Drift.

Die Driftablagerungen des County's bilden einen sehr interessanten Zug seiner Geologie. In allgemeinen Ausdrücken kann man sagen, daß das ganze County mit diesen Ablagerungen überdeckt ist. Die einzigen bemerkbaren Ausnahmen bilden die Abhänge der Hügel, hauptsächlich der Hügel, welche das Ohio-Thal begrenzen; diese Abhänge sind häufig mit einheimischen Boden, das heißt, Boden, welcher von dem Zerfall der darunterliegenden Gesteine herrührt, bedeckt. Die Uferländer und Terrassen der größeren Thäler, welche auf die späteren Perioden der Driftzeit zurückzuführen sind, werden für sich selbst abgehandelt werden; die Ablagerungen, welche das Ohio-Thal einnehmen, sind bereits bei der Geologie von Hamilton County besprochen worden.

Die eigentlichen Driftformationen von Clermont County bestehen beinahe ausschließlich aus Thonen. Diese Thone enthalten häufig Gerölle in beträchtlicher Menge eingelagert, aber fast keine der mächtigen Anhäufungen reinen Sandes und Thones, welche einen so wichtigen Zug in dem hohen ebenen Drift der unmittelbar nördlich gelegenen Gegenden bilden. Dünne Sandadern sind, besonders in den tieferen Thonen eingeschaltet. Es gibt mehrere gut bezeichnete Distrikte in dem County; in einem jeden derselben wird eine beinahe gleichförmige Mächtigkeit dieser Ablagerungen gefunden. In den nordöstlichen Theilen des County's, nämlich in den Townships Goshen und Miami, beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit auf den Hochländern ungefähr 10 Fuß und selten kommt es vor, daß die Tiefe 20 Fuß überschreitet, während in den östlichen, mittleren und südlichmittleren Gegenden die Driftschichten durchschnittlich 20 Fuß Mächtigkeit besitzen, zuweilen wird selbst eine Tiefe von 50 angetroffen. In den südlichsten Townships erfolgt wiederum, wie wir uns dem Fluß nähern, eine fortschreitende Verjüngung der Schichten bis am Rand der Flußhügel die Driftthone selten mehr als 5 Fuß messen und häufig auf 2 Fuß Mächtigkeit herabsinken. Wenn man die äußerst wichtigen Beziehungen dieser Driftbedeckung zu dem County, dessen Boden sie bildet und dessen Wasservorrath sie bestimmt, in Betracht zieht, so wird man ersehen, daß ihre Mächtigkeit ein Element von nicht geringer Bedeutung ist. Die minimale Mächtigkeit ist im Allgemeinen hinreichend für die Bedürfnisse des Bodens, aber die Beschaffenheit des Wassergehaltes wechselt mit ihren wechselnden Tiefen.

Im Vorübergehen kann angeführt werden, daß sehr wenig des Wasservorrathes von Clermont County aus Quellen stammt. Weder seine geschichteten Gesteine, noch seine Driftformationen sind für deren Entstehung günstig. Das Klären der sumpfigen Hochländer hat vielen der kleineren Gewässer den Bedarf an Sommerwasser abgeschnitten, so daß der Bedarf für Menschen und Thiere jetzt zum großen Theil künstlich erlangt werden muß. In der Gegend der seichteren Driftschichten ist der Bedarf vorwiegend und zunehmend abhängig von Cisternen, während in den Gegenden, wo mächtigere Schichten vorherrschen, im Allgemeinen ein guter Vorrath durch Brunnen erlangt werden kann. Es ist wahr, daß in der erstgenannten Gegend Brunnen häufig bis in das unterlagernde Gestein getrieben werden, aber dieselbe Eigenthümlichkeit des Baues, welche Quellen in dem blauen Kalkstein selten oder unmöglich macht, nämlich, die Einschaltung von Schichten nicht durchlassender Thone, durch welche das Oberflächenwasser ausgeschlossen ist, macht diese Schichten gleich unvortheilhaft als Wasserleiter für Brunnen. Wenn jedoch ein permanenter Vorrath in solchen Brunnen erreicht wird, wie es zuweilen der Fall ist, ist das Wasser häufig in so hohem Grade mit Kalk oder Salz gesättigt, daß es nur wenig für den Gebrauch der Menschen geeignet ist. Das Vorhandensein dieser mineralischen Verunreinigungen nebst einem Zusatz von Eisenoxyd macht das Wasser für den Gebrauch untauglich und in einem gewissen Grad ungesund. Es ist außer Zweifel, daß richtig construirte Cisternen weitaus den sichersten und gesundesten Wasserbedarf für den größten Theil des County's liefern. Dieser Gegenstand hat bis jetzt noch nicht die Beachtung erhalten, welche er im Verhältniß zu seiner Wichtigkeit verdient.

Die allgemeinen Elemente des Hochlanddriftes von Clermont County sind, in absteigender Ordnung aufgeführt, folgende:

4. Thone der Oberfläche — im Allgemeinen weiß, zuweilen durch sumpfige Zustände geschwärzt; gänzlich frei von Kies; von 1 bis 8 Fuß mächtig.
3. Gelbe Thone — enthalten sehr viel Kies und hier und da Rollsteine; bildet häufig anstatt Nr. 4 die Oberfläche. Mächtigkeit übersteigt selten zehn Fuß.
2. (a) Waldschichte — eine Schichte kohligen Thons, welche pflanzliche Stoffe, wie Blätter und Holz enthält, mit gelegentlichen Torflagern, wird in einigen Bezirken durch (b) ersetzt. (b) Sumpfeisenerzlager — eine Schichte ockeriger Thone, welche in wahres Erz übergehen, welches über 40 Prozent metallischen Eisens ergibt. Letztere Abtheilung schwankt zwischen 1 bis 2½ Fuß Mächtigkeit, die erstere steigt zuweilen bis auf 8 Fuß. Beide Abtheilungen fehlen zuweilen.
1. Blauer Steinthon (blue boulder clay, or hard-pan) mit hie und da eingeschalteten Sandlagen; lagert auf dem Gesteinsboden des County's.

Diese Elemente werden in ihrer wahren Ordnung kurz characterisirt:

1. Der blaue Steinthon oder Hard-pan wird sehr allgemein, aber nicht überall in den nördlichen und mittleren Gegenden des County's gefunden. Er zeigt sich in vielen der natürlichen Durchschnitte, welche von den Wasserläufen geboten werden, wie auch in solchen künstlichen Durchschnitten, welche bis zu einer genügenden Tiefe geführt werden. Derselbe wird von den übrigen Gliedern der Serie in wechselnder Mächtigkeit überlagert. Wo die Gesammttiefe der Driftschichten 20 Fuß erreicht, da gehört in der Regel die volle Hälfte des Durchschnittes dem Steinthon an. Dieser kann nicht mit irgend einer anderen Formation in den Districten, in welchen er vorkommt, verwechselt werden. Dieser Thon besteht aus einem dunkelblauen, feinkörnigen und zähen Thon, welcher polirte und gestreifte Rollsteine und erratische Blöcke eingelagert enthält. Der größte Theil der Rollsteine (des Gerölles) stammt von der Formation des blauen Kalksteins, obgleich auch häufige Repräsentanten entfernter vorkommender Gesteine gefunden werden. Viele Bruchstücke des blauen Kalksteins sind auf ihren Flächen geritzt und geglättet, ihre Kanten sind jedoch noch unabgenützt. Die erratischen Blöcke gehören fast ohne Ausnahme den crystallinischen und plutonischen Gesteinen an, welche an ihrem Ursprungsorte nur nördlich von den großen Seen gefunden werden. Proben nordischen Erzes (Eisen, Kupfer und Blei) werden zuweilen, obgleich selten, angetroffen. Das Vorkommen von Gold in dem Steinthon und den Kiesen, welche von letzterem stammen, ist ein Gegenstand von beträchtlich theoretischem Interesse und scheint niemals die Beachtung, welche er sicherlich verdient, gefunden zu haben. Goldführende Gesteine sind nur selten unter unseren erratischen Steinblöcken entdeckt worden und in der That weiß man von keinen, welche in der arctischen Region, aus welcher alle diese Findlinge wenigstens nach den mittleren Theilen des Continentes gebracht worden sind, vorkommen. Das Gold von Nova Scotia ist jedoch auf demselben allgemeinen Horizont, welchen diese Gesteine einnehmen, zurückgeführt worden. In dem Steinthon des südlichen Ohio kommt aber ganz gewiß Gold vor. Dasselbe kann in Gestalt von Körnchen auf der oberen Fläche des Thons gesammelt und in Flecken ("colors") aus dem Kies, welcher von dem Thon stammt, mittelst Pfannen ("panned") gewonnen werden. Die Gesammtmenge ist keineswegs unbedeutend, der Procentgehalt ist aber sicherlich äußerst gering. Das Bearbeiten von Thon und Kieslagern, welche eine solche Geschichte, wie unsere Driftformation, als goldführende Ablagerungen besitzen, ist selbstverständlich widersinnig; dieses wurde trotzdem vor kurzer Zeit in Clermont County versucht. Vor einigen

Jahren erlangten die „Clermont County Goldminen" eine kurzlebige Berühmtheit in der Umgegend und in den Zeitungen. Ein oder zwei tausend Dollars in baarem Geld und mehr als dieses an Arbeit wurden für diese schlechtberathenen Hirngespinnste verwendet ohne weiteren Erfolg, als daß für ein Viertel oder ein Halb Hundert Dollars Clermont County Gold in den Umlauf gebracht wurde. Die allgemeine Verbreitung geologischer Kenntnisse macht es von Jahr zu Jahr schwieriger, Geld zu sammeln, um für solche Hirngespinnste ausgegeben zu werden.

Aus Allem, was bis jetzt angeführt worden ist, wird man ersehen, daß Clermont County nicht das Monopol auf die goldführende Formation von Ohio besitzt. Diese Formation sollte eher das „Driftgoldfeld" anstatt das Clermont County Goldfeld genannt werden. Alle Counties des südwestlichen Theils von Ohio haben gewiß Antheil an dessen Schätzen und ohne Zweifel ist eine Oertlichkeit eben so gut als die andere, an welcher Kiese gefunden werden, welche aus dem Stein= (bowlder) Thon gewaschen worden sind. Die besten Resultate, welche, soweit als bekannt ist, durch das Goldwaschen in Ohio erzielt worden sind, werden aus Warren County berichtet, woselbst an einem Tage Gold zu dem Werthe von sechs Dollars erhalten worden ist — mit einer Auslage von zehn Dollars, wobei ein halb Dutzend Arbeitstage in den Kauf gegeben sind. Das practische Interesse, welches mit dem Gold des Steinthons in Verbindung steht, ist eingestandenermaßen äußerst gering, das theoretische aber ist, wie bereits angedeutet wurde, keineswegs unbedeutend. Es kann möglich sein, daß, wenn man die Bahnen des Gletschertransportes rückwärts verfolgt, ein Strich goldführender Gesteine, welcher gegenwärtig nicht bekannt ist, erreicht werden kann.

Der Steinthon des County's wird häufig von Adern gelben Thones durchzogen, welche so angeordnet sind, als ob sie molecularer Anziehung zuzuschreiben wären; es ist aber möglich, daß dieselben als Bahnen der Verwitterung, welche in die Fugen des Thons sich hinaberstreckte, zu deuten sind.

Der Steinthon ist der Hauptwasserträger sämmtlicher Bezirke, in welchen Brunnen ausführbar sind. In Verbindung mit dem Steinthon ist der Sandadern Erwähnung geschehen. Häufig lagert eine Schichte Sand von ein bis zwei Fuß Mächtigkeit unmittelbar auf seiner oberen Fläche und seine Masse ist niemals frei von unregelmäßig vertheilten Schichten desselben Materiales. Diese Sandsteinschichten bilden die Wasseradern der Gegenden, in welchen sie vorkommen, und diese müssen stets erreicht werden, wenn Wasser in anhaltender Menge erlangt worden ist. Das Wasser scheint in denselben häufig eher in Schichten von beträchtlicher Flächenausdehnung als in schmalen Adern enthalten zu sein.

Die obere Fläche des Steinthons ist ein Quellenhorizont; die Quellen sind den Thälern entlang, in welchen Durchschnitte des Drifts tief genug geführt wurden, um denselben zu zeigen, im Allgemeinen schwach. In Stone Lick Township finden sich in der Nähe von Charleston gute Entblößungen desselben. Eine Quelle, welche dort auf dem Lande von G. W. Boutell dessen oberen Fläche entströmt, hat in Zeiten der Dürre das Land auf ein oder zwei Meilen Umkreis mit Wasser versehen.

Der Ursprung des Steinthons wird an dieser Stelle nicht des Längeren besprochen werden, es mag jedoch im Vorbeigehen angeführt werden, daß aller Grund für die Annahme vorhanden ist, daß wir in dieser alleinstehenden Formation die Materialien vor uns haben, welche in und unter dem continentalen Gletscher, von welchem

bekannt ist, daß er während der frühesten oder Gletscherzeit der Driftperiode die nördlichen Theile des Continentes bedeckt hat, angesammelt wurden. Als durch das Auftreten eines wärmeren Klima's die Eismasse schwand, wurde der Steinthon zurückgelassen, um die Gegenden, aus welchen der Gletscher sich zurückzog, zu überziehen.

Zum Schluße kann nach beigefügt werden, daß diese Abtheilung der Driftschichten sich häufiger und unzweideutiger auf dem äußersten Rand der Hochland-Driftformation in diesen südlichen Counties zeigt, als es nach Norden hin, wo ein viel mächtigerer Durchschnitt sich zeigt, der Fall ist.

2. Das nächste Element des Driftes ist allgemein von großem Interesse im südlichen Theil von Ohio. Dasselbe besteht in Clermont County und in mehreren angrenzenden Counties aus zwei Unterabtheilungen, wie bereits angegeben worden ist, nämlich: (a) die Waldschichte (forest bed), ein alter verschütteter Humusboden, und (b) die Sumpf- (oder Rasen-) Eisenerzschichte.

Diese zwei bestehen sehr häufig neben einander, indem eine Lage ockerigen Kieses die Abtheilung (b) in Verbindung mit dem verschütteten Humusboden repräsentirt, aber in dem ausgedehnten Weißeichensumpf, welcher an der östlichen Grenze von Clermont County beginnt, verschwindet die erste Abtheilung im Allgemeinen und die zweite tritt mehr hervor. Die erste Unterabtheilung ist in den Berichten über die Geologie der Counties Highland und Montgomery besprochen worden und dort wurde der Nachweis geliefert, daß der geschwärzte Thon und Lehm, welche wir vergraben finden, nebst den Blättern, Zweigen und Stämmen von Bäumen wirklich eine alte Landoberfläche darstellen, eine Landoberfläche, welche in Humusboden verwandelt wurde, und welche mit einem Pflanzenwuchs bestanden und von Thieren bewohnt gewesen ist.

Keine weiteren Bemerkungen werden über diese Abtheilung an dieser Stelle gemacht werden; es wird nur noch angeführt, daß dieselbe in großer Masse in Clermont County vertreten ist. An keinem Orte bietet sie sich besser dem Anblick dar, als in der Nähe des Städtchens Bethel auf mehreren Quadratmeilen Landes in Tate Township. Das Land liegt hoch, seine Erhebung über dem niedrigen Wasserstand des Ohio beträgt 500 Fuß. Die Driftlager zeigen daselbst eine ungewöhnliche Mächtigkeit; eine Tiefe von fünfzig Fuß wurde in verschiedenen Fällen erreicht, ohne daß man auf Gestein gestoßen ist. Alle Brunnen, welche in diesem ganzen Gebiete gegraben werden, dringen durch den verschütteten Boden, indem die Wasseradern unmittelbar darunter liegen. Dieser Boden wird in einer Tiefe, welche zwischen fünfzehn und fünfundzwanzig Fuß schwankt, angetroffen. Der Durchschnitt der Driftlager enthält folgende Schichten:

20 Fuß —	gelben Thones mit Sand- und Kiesschichten;
4 „	feinkörnigen Thones, frei von Sand (Grit);
2 „	Waldschichte;
20 bis 30 „	Steinthon.

Die Grenzlinie zwischen diesen verschiedenen Elementen ist im Allgemeinen sehr bestimmt. Der feinkörnige Thon, welcher über dem Waldboden lagert, ist wahrscheinlich der „Springfield-Thon."

Die zweite dieser Unterabtheilungen, — die Schichte Ockers und Sumpfeisenerzes, — welche in einem Theil des County's den verschütteten Humusboden ersetzt, scheint bis jetzt der Beachtung entgangen zu sein. Dieselbe wird, wie angegeben wird, über die ganze flachliegende Gegend, welche in den östlichen Townships von Clermont beginnt, und durch Brown County bis in der Mitte von Highland County sich erstreckt, gefunden. Diese Schichte besteht aus ockerigem Thon, welcher 10 bis 15 Procent Eisen enthält; dieser Thon geht in ein mächtiges Sumpfeisenerz (bog ore) über, welches über 40 Procent metallischen Eisens ergibt. Die Mächtigkeit dieser Schichte beträgt im Allgemeinen 2 bis 2½ Fuß; dieselbe wird von 6 bis 8 Fuß eines weißlichen Thons bedeckt und zeigt sich an allen Abhängen der seichten Thäler, welche daselbst gefunden werden. Eine Probe, welche auf der Farm von Samuel Moorhead in Jackson Township erhalten wurde, ergab folgendes analytische Resultat (Wormley):

Specifische Schwere	2.735
Wasser gebunden	11.00
Kieselsäure	22.40
Eisenoxyd	59.60
Thonerde	3.20
Mangan	1.60
Kalk, phosphorsaurer	0.26
„ kohlensaurer	0.48
Magnesia	Spur.
Schwefel	0.00
	98.54
Metallisches Eisen	41.72
Phosphorsäure	0.12

Dies ist, wie aus der Analyse zu ersehen ist, ein Eisenerz von durchschnittlicher Güte. Die analysirte Probe repräsentirt einen großen Theil der Formation. Proben können gefunden, welche ausnahmsweise reichhaltig sind und ohne Zweifel einen etwas größeren Procentgehalt metallischen Eisens ergeben würden. Bis jetzt ist noch nicht festgestellt worden, einen wie großen Antheil Erzes die zwei Fuß der Ablagerung ergeben; wahrscheinlich werden die Grenzen zwischen 10 und 20 Procent gefunden werden. Die Eisengruben von Clermont County scheinen somit gleich seinen Goldminen ein mehr wissenschaftliches als wirthschaftliches Interesse zu besitzen. Beide gehören der Driftformation des County's an; dieselben sind aber unzweifelhaft hinsichtlich ihrer Geschichte (Entstehung) durch viele Jahrtausende von einander getrennt. Das Gold stammte von den krystallinischen Gesteinen der höheren nördlichen Breiten und wurde dahin durch die große Gletschermasse, welche im Beginn der Driftperiode in den Staat Ohio eindrang, transportirt; — das Eisenerz wurde dagegen da angesammelt, wo es gefunden wird, und zwar während der Zeit der Versenkung, welche der Gletscherepoche folgte, als das Gebiet, in welchem es jetzt gefunden wird, ein stagnirender Marsch oder ein seichter See gewesen ist. Microscopische Pflanzen waren ohne Zweifel die Vermittler, durch welche das Eisen dem Wasser, welches das erstere in Lösung hielt, entzogen wurde. Nach seiner Ablagerung erlitt es eine moleculare

Veränderung und Verdichtung in beträchtlichem Grade. Es ist leicht einzusehen, daß alle diese Vorgänge eine lange Geschichte einschließen. Während die Ockerschichte daselbst sich langsam ansammelte, waren die Ränder des Marsches und die entwässerten Hochländer im Allgemeinen von einem reichen Pflanzenwuchs überzogen; letzterer wurde in der Länge der Zeit durch die fortgesetzte Versinkung des Continentes unter die Fluthen gebracht. Auf die Zwischenzeit der Versenkung, welche folgte, müssen die übrigen (Nr. 3 und 4) Glieder der Driftserie verwiesen werden. Es ist gewiß, daß diese weißen und gelben Thone derselben allgemeinen Abtheilung angehören; vielleicht kann es nicht nachgewiesen werden, daß dieselben genau synchron sind oder daß sie genau dieselbe Geschichte der Entstehung besitzen. Ein jedes dieser Glieder wird in Folgendem kurz characterisirt werden.

3. Die gelben kiesigen Thone, welche mit den weißen Thonen (Nr. 4) sich in die gesammte Hochlandoberfläche des County's theilen, werden in jedem Township und häufig auf mehreren zusammenhängenden Quadratmeilen gesehen. Dieselben liefern für einen großen Theil, vermuthlich der Hälfte, des County's den Boden. Sie werden gelbe Thone genannt, indem ihre verwitterten Theile stets eine gelbliche Färbung besitzen; die unverwitterten Schichten werden häufig als graue Thone beschrieben. Das Gerölle, welches dieselben zum Theil bildet, ist nicht durch Wasser abgenützt, sondern zeigt häufig noch die geritzten und geglätteten Oberflächen, welche der Gletscherthätigkeit zugeschrieben werden. Erratische Blöcke sind verhältnißmäßig nicht häufig. Selten findet man einen, welcher mehr als 300 oder 400 Pfund wiegt. Der größte im südlichen Theil des County's gemessene befand sich auf dem Lande von Oberst Perrine in Bethel. Der Durchmesser dieses Steinblocks beträgt 4 Fuß. Gegen Süden hin werden sie spärlicher, fehlen aber nicht auf den Hochländern, welche den Ohiofluß begrenzen.

Die gelben Thone zeigen keine deutlichen Andeutungen von Schichtung, ausgenommen durch die hie und da vorkommenden Kies- und Sandschichten, welche sie enthalten. Die Oberfläche der ebenen Landstrecken, welche sie einnehmen, besteht beinahe in jedem Falle aus ein oder zwei Fuß eines weißlichen, feinköruigen Thons, welcher frei von Sand ist. Diese oberflächliche Bedeckung ist sicherlich zum großen Theil der Thätigkeit von Pflanzen und Thieren zuzuschreiben. Pflanzen bringen immerwährend fein vertheilte mineralische Stoffe aus dem Untergrund herauf und lassen dieselben auf der Oberfläche zurück. Ein reifes Blatt enthält zuweilen den zehnten Theil seines Gewichtes an mineralischen Stoffen oder Asche. Viele Thiergattungen dagegen leisten noch viel mehr als die Pflanzen bei dem Uebertragen dieser Materialien. Regenwürmer, Ameisen, Krebse und verschiedene Käferfamilien sind immerwährend beschäftigt, feine Krümelchen Erde an die Oberfläche zu bringen. Die Gesammtwirkung solcher Thätigkeiten, welche wir gegenwärtig um uns schaffend sehen, kann nicht unbedeutend sein. Diesen Thätigkeiten brauchen wir kaum die Dauer eines Jahrtausends zuzuschreiben, um die oberflächliche Bedeckung der gelben Thone zu erklären.

4. Das letzte Element der Serie ist hinsichtlich des Characters identisch mit den soeben beschriebenen oberflächlichen Thonen, ausgenommen, daß es nicht von den kiesigen Thonen, welche darunter lagern, herrührt. Dasselbe wird nur auf den tiefliegen-

den Landstrecken, welchen die Ockerschichten angehören, gefunden. Die Mächtigkeit desselben beträgt in der Regel mehr als fünf Fuß und weniger als zehn Fuß. Es hat eine homogene (gleichartige) Beschaffenheit, nur seine Farbe geht, wie wir in die Tiefe dringen, in das Gelbliche über, und enthält Streifen blauen Thons. Der Untergrund wird jedoch, sobald er entblößt wird, eben so weiß als die Oberfläche.

Die allgemeine Zusammensetzung der weißen Thone wird in der folgenden Analyse einer Probe Untergrundes von Highland County, von dem in Rede stehenden Districte, gezeigt:

Untergrund von Buford, Highland County. — Wormley.

Wasser, gebunden	5.54
Kieselsäure	62.60
Thonerde	18.90
Eisenoxyd	6.30
Mangan	0.20
Kalk, phosphorsaurer	0.63
„ kohlensaurer	1.89
Magnesia, kohlensaure	1.82
Pottasche und Soda	2.32
Im Ganzen	100.10

Der allgemeine Durchschnitt des Driftes in den Bezirken des weißen Thons kann in folgender Weise ausgedrückt werden:

	Fuß.
Weißer Thon	1 bis 2
Gelber Thon, weiß verwitternd	6 bis 8
Ockerschichte	2 bis 2½
Stein- (bowlder) Thon	10 bis 20

Die letzte dieser Schichten, der Steinthon, ist erfüllt von geritzten und geglätteten Rollsteinen, die oberen Thone aber sind in den fünf bis zehn Fuß, welche sie einnehmen, gänzlich frei von Rollsteinen. Es gibt zusammenhängende Landstrecken von vielen Quadratmeilen, auf welchen nicht ein Rollstein angetroffen wird.

Wasser wird im Allgemeinen auf und in dem Steinthon gefunden, die Menge aber ist häufig unzulänglich und die Qualität ist beinahe stets gering. Die Zähigkeit des Untergrundes macht aus allen diesen Landstrecken das, was gewöhnlich Krebsland (crawfish land) genannnt wird. Die nicht verkauften (Staats-) Theile des Landes sind überall besäet mit Hügeln weißen Thons, welcher von den Süßwasserkrebsen bei dem Vertiefen ihrer unterirdischen Kammern, wobei sie der langsam sinkenden Wasserfläche abwärts folgen, heraufgeschafft wird.

Große Gebiete schwarzen Bodens werden ebenfalls von den weißen Thonen umschlossen, wie leicht einzusehen ist, da die ersteren einfach die Landstrecken weißen Thones sind, deren Oberfläche auf einige Zoll durch den reichen Zusatz pflanzlicher Stoffe verändert worden ist.

Der Ursprung der letztgenannten Elemente des Driftabschnittes des County's wird hier nicht weiter besprochen. Es ist jedoch einleuchtend, daß die weißen Thone (Nr. 1) der obengenannten Serie aus Süßwasser abgelagert worden sein müssen.

Die Feinheit ihres Kornes und ihre homogene Beschaffenheit können auf keine andere Weise erklärt werden, als daß die Materialien, welche sie zusammensetzen, in einem verhältnißmäßig ruhigem Wasser sich abgesetzt haben.

Bodenarten.

Einige Bemerkungen über die Hochlandbodenarten und über das landwirthschaftliche System, welchem dieselben unterworfen werden, sind am Schluße einer Besprechung der hochgelegenen Driftschichten von Clermont County am Platze.

Die Bodensorten des County's werden naturgemäß in zwei allgemeine Klassen abgetheilt:

1. Einheimische Bodenarten, am Platze durch die Zersetzung der Gesteine des blauen Kalksteins entstanden, und
2. Driftbodenarten von herbeigebrachten Materialien herrührend.

1. Die erste Abtheilung hat eine sehr beschränkte Ausdehnung, indem sie zum größten Theil auf die steileren Abhänge der Flußhügel und besonders der Hügel, welche das Ohio-Thal begrenzen, beschränkt ist. Die Farbe solcher Bodenarten wechselt mit dem Gehalt an organischen Stoffen, welche mit denselben vermischt sind; diejenigen, welche am Wenigsten enthalten, sind röthlich. Dieselben besitzen stets eine große Fruchtbarkeit und erzeugen Jahr für Jahr die erschöpfendsten Ernten ohne anscheinende Verschlechterung des Bodens. Bäume gedeihen auf diesen Abhängen mit besonderer Ueppigkeit. Es sind jedoch einige Mißstände so großen Vorzügen gegenüber zu setzen. Die geringe Tiefe des Bodens erschwert die Bearbeitung und starke Regenschauer sind im Stande, die gesammte Oberfläche von vielen Acres Landes innerhalb einer Stunde bis zu einer geringeren Tiefe zu entfernen.

2. Die Driftbodenarten werden nicht weiter unterabgetheilt, als auf den vorhergehenden Seiten geschehen ist, wo dieselben als gelbe und weiße Thone classificirt worden sind.

Die gelben Thone unterscheiden sich nur wenig von den einheimischen Bodensorten, indem dieselben durch das Verwittern des Driftes, welches in dieser Gegend zu so großem Theil aus dem Abfall des blauen Kalksteins besteht, entstanden sind. Clermont County kann aus diesem Grunde par excellence ein Blau-Kalkstein Land genannt werden. Mehr als irgend ein anderer Bezirk des Staates zeigt es in seinem Boden die Eigenthümlichkeiten dieser Formation. Die hochgradige Geeignetheit seiner Oberfläche für Obstzucht scheint mit seinem Ursprung und seiner Zusammensetzung in Verbindung zu stehen. Dieses County erzeugt mehr Pfirsiche und kleinere Früchte als irgend ein anderes County im Staat und in der That der einzige Theil seiner landwirthschaftlichen Interessen, welcher gegenwärtig wirklich blüht, ist jener, welcher an die Obstzucht geknüpft ist. Seine höchstgelegenen Hochländer, welche nach den westlich gelegenen Thälern abfallen, sind zu diesem Zwecke am Besten geeignet, indem im südwestlichen Ohio solche Lagen der größten Immunität (Freisein) gegen Frühlingsfröste sich zu erfreuen scheinen.

Ein werthvoller Bestand von Waldbäumen bedeckte die Hochländer von Clermont County. Die Arten, welche am gewöhnlichsten auf den flachliegenden Land-

strecken angetroffen werden, sind folgende, welche in der allgemeinen Ordnung ihrer Häufigkeit angeführt werden:

Quercus palustris	Swamp Spanish oak, rothe Sumpfeiche.
" alba	White oak, weiße Eiche.
" macrocarpa	Burr oak, großfrüchtige Eiche.
" discolor	Swamp white oak, weiße Sumpfeiche.
Acer rubrum	Red or swamp maple, rother Ahorn.
Fagus ferruginea	Beech, Buche.
Ulmus Americana	Elm, amerikanische weiße Ulme.

Die verschiedenen anderen Arten, welche im südlichen Ohio einheimisch sind, zeigen sich auf den einheimischen Bodenarten der Hügelflächen und auf den Abhängen und Uferländern der großen Thäler.

Die gelben Thone bringen Weizen von ausgezeichneter Güte hervor, sind aber von Natur aus nicht geeignet für den Mais- (indian corn) Bau.

Die Bodenarten von Clermont County werden durch das Bebauungssystem, welchem sie unterworfen werden, in bedeutendem Grade erschöpft. Das allgemeine Zeugniß lautet, daß die Production der Stapelernten innerhalb der letzten 25 bis 40 Jahre um volle 50 Procent gefallen sei. In Wahrheit wird in Clermont County der Anbau dieser Stapelproducte nicht mehr mit Vortheil betrieben, wie aus dem Umstand hervorgeht, daß das durchschnittliche Ergebniß an Weizen auf allen Gelbthon-Ländereien weniger als acht Bushel per Acre und von Mais weniger als dreißig Bushel per Acre beträgt.

Die Weißthon-Ländereien befinden sich sogar in einem noch schlimmeren Zustand, indem deren physikalische Beschaffenheit ihnen großen Eintrag thut; ihre feinkörnigen und zähen Schichten verwandeln sich, wenn nicht mit Geschick und Umsicht behandelt, in luftgetrocknete Backsteine. Was beide Bodensorten besonders bedürfen ist eine reiche Zufuhr pflanzlicher Stoffe; aber nichts Derartiges ist bis jetzt geschehen. Die Analyse des Weißthon-Untergrundes, welche auf einer vorhergehenden Seite gegeben wurde, zeigt, daß eine bemerkenswerthe Menge von Phosphaten und Alkalien in denselben enthalten ist, eine Zusammensetzung, welche — in so fern chemische Elemente in Betracht kommen, — denselben in den Stand setzen, eine der besten Bodensorten im Staate zu werden. Anstatt dies zu thun, ist er im Allgemeinen störrig und steril und gewährt nur widerstrebend einen kärglichen Unterhalt Denen, welche davon leben. Die Districte jedoch, welche durch den Zusatz organischer Stoffe geschwärzt sind, zeigen durch ihre große Vorzüglichkeit, was der Boden dringend bedarf.

Man begegnet vielen Beispielen guten landwirthschaftlichen Betriebes in Clermont County. Die Obstzucht im Besonderen wird im Ganzen geschickt geleitet, aber Nichts kann im Ackerbau schlechter sein, als das daselbst im Allgemeinen befolgte System. Auf daß es nicht gehässig und neidisch erscheine, in solchen Ausdrücken von dem Ackerbau eines County's zu sprechen, so mag gerade hier beigefügt werden, daß dieses System genau dasselbe ist, als das, welches in den Counties Warren, Butler, Hamilton, überhaupt im ganzen südlichen Theil von Ohio befolgt wird. Die günstigere Beschaffenheit der Bodensorten der obengenannten Counties verschiebt den schlimmen Tag, welcher zuletzt für alle anbrechen muß, welche ein Beraubungssystem

dem Ackerbau zu Grunde legen. Eine gänzliche Mißachtung der Grundgesetze dieser großen Wissenschaft ist überall zu erkennen. Farmhöfe werden durch Quellenabflüsse ausgewaschen, wenigstens überall, wo es möglich ist, dieselben so anzulegen. Stroh und Maisstengel werden auf den Feldern verbrannt; Mastvieh wird häufig auf den Landstraßen gefüttert. Clermont County, welches findet, daß der Getreidebau fernerhin nicht mehr gewinnbringend ist, versieht gegenwärtig den Markt von Cincinnati in ziemlich großem Maßstabe mit Heu. Wenn die Heuwägen von der Stadt leer zurückkehren, so läuft man nicht Gefahr falsch zu prophezeien, daß in einigen Jahren dieser Productionszweig ein Ende erreichen werde; denn alle Erfahrung beweist, daß nichts ein Land mehr vernichtend aussaugt, als die Wegnahme seiner Grasernten ohne irgend welche Rückgabe.

Zum Schluße kann noch gesagt werden, daß obgleich der Boden von Clermont County gegenwärtig eine beginnende Erschöpfung erleidet, ist derselbe immerhin noch innerhalb des Bereiches eines verständigen Ackerbausystems, — wenn jemals die Leitung eines solchen Systems nachgesucht werden sollte, um die verlorene Fruchtbarkeit wieder herzustellen und zu erhalten. Clermont County enthält immer noch eine ungeahnte Menge landwirthschaftlicher Fähigkeiten.

Gewiß gibt es kein materielles Interesse des in Rede stehenden Districtes, welches bestimmter eine allgemeine und verständige Untersuchung verlangt, als jenes, welches die Behandlung des Bodens betrifft. Der Gegenstand liegt allen volkswirthschaftlichem Gedeihen zu Grunde. Es gibt keine Hoffnung auf Besserung dieses schlimmen Verfahrens, außer durch ein vernünftiges Verständniß der bezüglichen Fragen. Von fundamentaler Wichtigkeit ist unter diesen Fragen jene, welche sich auf den Ursprung der Bodenarten bezieht. Der geologische Ursprung der Bodenarten ist aber eine geologische Frage, und diese kann nur durch die Methoden, welche die Geologie anwendet, gelöst werden. Und damit gelangen wir dahin zu erkennen, daß gewisse Phasen der geologischen Forschung eine eben so bestimmte und wesentliche Beziehung zu den landwirthschaftlichen Interessen vom südwestlichen Ohio haben, als andere Zweige der geologischen Forschung auf die Kohlen und Eisenländereien des Staates haben.

Sechszehntes Kapitel.

Geologie von Clarke County.

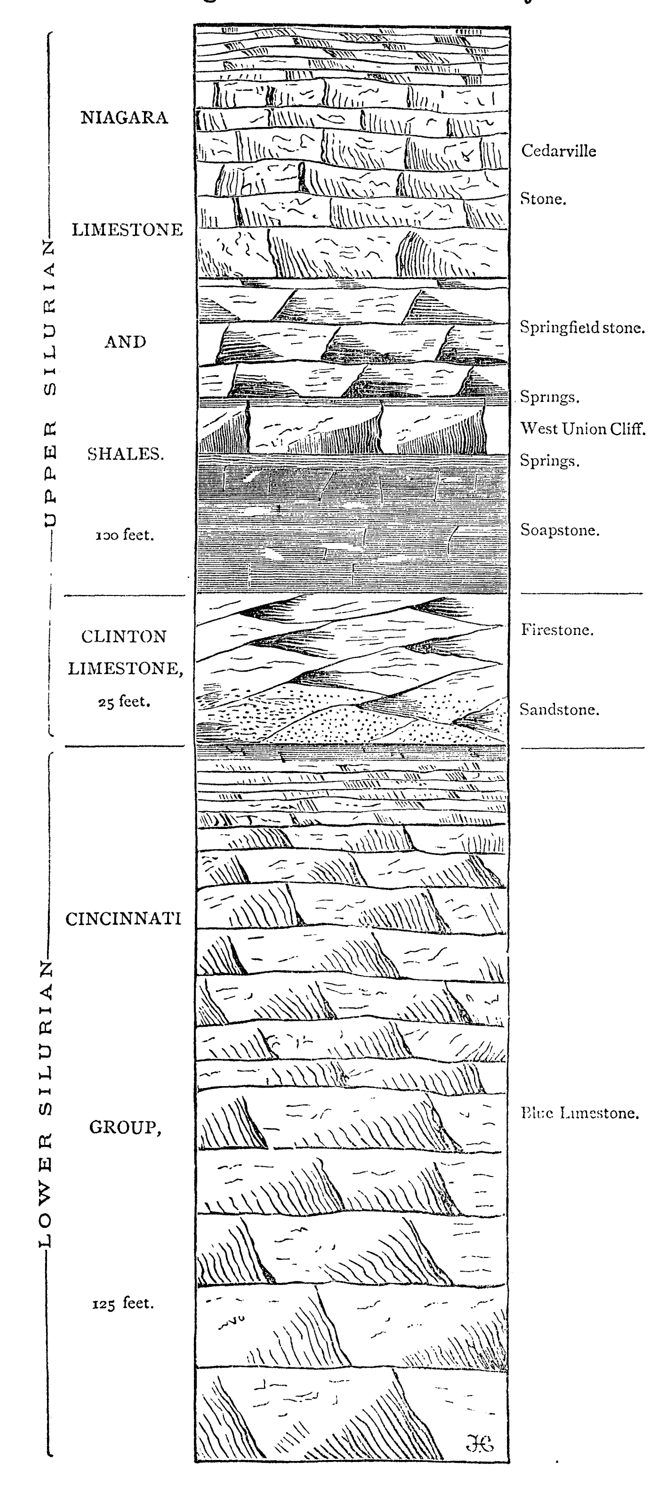
Die Geologie von Clarke County stimmt in ihren Grundzügen mit der Geologie von Montgomery County überein, welche in dem Fortgangsbericht der geologischen Aufnahme von Ohio für das Jahr 1869 kurz beschrieben worden ist. Seine Gesteinsformationen sind identisch mit denen von Montgomery County, es sind nämlich: der blaue Kalkstein oder die Cincinnati-Gruppe, der Clinton-Kalkstein und die Niagara-Formation. Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß die nordöstliche Ecke des County's von der Helderberg-Formation, der in aufsteigender Ordnung nächsten Formation des Staates, unterlagert wird, es kommen jedoch keine Entblößungen, welche deren Vorhandensein zeigen, vor. Das Argument für deren Vorkommen daselbst ist: eine Linie, welche gezogen wird, um das nächste nördliche Zutagetreten dieses Kalksteins mit der nächsten südlichen Entblößung zu verbinden, würde, wie vorher erwähnt worden ist, durch die nordöstliche Ecke des County's sich ziehen.

Die geologische Schichtenfolge des County's ist in ihrer Zusammensetzung und Ausdehnung in dem begleitenden Holzschnitt dargestellt.

Das tiefste Land des County's wird im Thale des Mad Flußes in der südwestlichen Ecke von Mad River Township gefunden. Dasselbe liegt ungefähr 325 Fuß über dem niedrigen Wasserstand des Ohioflußes bei Cincinnati. Von dieser geringsten Höhe an, welche wir als Boden annehmen, ist das ganze County bis zu 100 Fuß Erstreckung mit den obersten Schichten des blauen Kalksteins, oder der Cincinnati-Gruppe aufgebaut. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Clinton-Kalksteins, des nächsten Stockwerkes des County's, übersteigt nicht 25 Fuß und der mächtigste einzelne Durchschnitt der Niagara-Gruppe fügt diesen Massen noch 75 Fuß hinzu. Die Ablagernngen der Driftformationen sind in vielen Fällen von 75 bis 100 Fuß über dem Gesteinsboden aufgebaut.

Das höchste Land des County's ist somit von 600 bis 625 Fuß über dem niedrigen Wasserstand bei Cincinnati oder von 1,025 bis 1,050 Fuß über den Ebbestand des Meeres. Einige isolirte Punkte mögen um ein paar Fuß diese Erhebung überragen. Die höchsten Punkte von Pleasant Township haben wahrscheinlich eine eben so große Erhebung, als irgend ein Land im County.

Geological Series of Clarke County.



Lassen wir vorläufig die Driftablagerungen außer Betracht, so können wir vom County angeben, daß es ursprünglich über seine ganze Ausbreitung aus drei regelmäßigen Stockwerken oder Formationen, welche jedoch ungleiche Höhe besitzen, bestanden habe. Der blaue Kalkstein bildete früher den Boden des County's bis zu der Höhe, auf welcher wir denselben gegenwärtig in jenen Bezirken, in welchen derselbe von dem Cliff-Kalkstein überlagert wird, antreffen. Es ist richtig, die Schichten zeigen eine geringe Neigung nach Norden hin; dieser Umstand braucht jedoch vorläufig nicht in Anschlag gebracht zu werden. Die Mächtigkeit dieser Fotmation im County ist, wie bereits angeführt worden ist, ungefähr 100 Fuß. Mit anderen Worten, das ganze Gebict von Clarke County ist in der Ausdehnung von ungefähr 450 Fuß über dem niedrigen Wasserstand bei Cincinnati von den oberen Schichten der Gruppe des blauen Kalksteins eingenommen worden.

Das zweite Stockwerk ist hinsichtlich des mineralischen Characters und der Zusammensetzung von dem ersten ziemlich verschieden. Auch dieses war ursprünglich in Schichten von gleichförmiger Mächtigkeit über das ganze County ausgebreitet. Das zweite Stockwerk jedoch besitzt nur ein Viertel der senkrechten Erstreckung des ersten, indem seine Mächtigkeit 25 Fuß nicht übersteigt. Dasselbe bildet den untersten Theil des Cliff-Kalksteins der älteren Geologen von Ohio.

Das dritte Stockwerk, — oder die Niagara-Formation — besitzt gegenwärtig keine gleichmäßige Mächtigkeit und es gibt einige Umstände, welche weiterhin angeführt werden, welche zu zeigen scheinen, daß es ursprünglich nicht mit demselben Grad von Regelmäßigkeit, welche die zwei vorher besprochenen Formationen zeigen, aufgeführt worden ist. Eine durchschnittliche Mächtigkeit kann von den Niagara-Gesteinen nicht angeführt werden. Die größte Mächtigkeit, welche in irgend einem Durchschnitt beobachtet wurde, beträgt 75 Fuß. Der beste Grund ist für die Annahme vorhanden, daß diese Gesteine ebenfalls, gleich den Gesteinen des blauen Kalksteins und der Clinton-Formation, früher das ganze Gebiet des County's eingenommen haben. Die begleitende Karte des County's zeigt die Gebiete, welche gegenwärtig von diesen verschiedenen Formationen beziehentlich eingenommen worden sind, wobei stets verstanden ist, daß die Driftlager außer Beachtung gelassen wurden. In Wirklichkeit bedeckt und verhüllt das Drift den Gesteinsboden in solcher Ausdehnung, daß nur gelegentlich ein geschichtetes Gestein zu Tage tritt. Es gibt mehrere Townships, in welchen das unterlagernde Gestein niemals gesehen worden ist. Es ist möglich, daß der Helderberg-Kalkstein, welcher in aufsteigender Ordnung als die nächste Formation in der geologischen Stufenreihe des Staates erwähnt worden ist und welcher in der nordöstlichen Ecke des County's vielleicht vorkommt, früher über den Niagara-Kalkstein sich ausgebreitet und auf diese Weise ein viertes Stockwerk gebildet habe. Einige Umstände sprechen jedoch gegen diese Ansicht, die hauptsächlichste davon ist, daß es jetzt deutlich dargelegt ist, daß die Cliff-Kalksteine vom südwestlichen Ohio um die Ufer einer alten Insel, welche sich von Cincinnati südwestlich bis Nashville erstreckte und welche während einer langen Reihe von Perioden allmählig sich über dem Meeresspiegel ausbreitete, abgelagert worden sind. Das Gebiet von Clarke County wurde wahrscheinlich zum größten Theil trockenes Land, mit anderen Worten, wurde in einen Theil der silurischen Insel verwandelt, ehe der Helderberg-Kalkstein abgelagert wurde. Auf alle Fälle, die Gesteine dieser letztgenannten Serie, welche gegenwärtig wenige

Meilen nach Norden hin in Champaign County gefunden worden, geben unzweideutige Andeutungen, daß sie in seichtem Wasser und Uferlinien entlang gebildet worden sind, indem ihre Oberfläche mit Wellenzeichnungen und mit Rissen, welche durch Sonnenhitze entstanden sind, bedeckt ist. Irgend Jemand, der Urbana besucht hat, kann nicht umhin, diese Zeichnungen in den Fließen, welche dort benützt werden, beobachtet zu haben.

Der Nachweis, daß der Niagara- und der Clinton-Kalkstein sich über die ganze Oberfläche des County's ausgebreitet haben, ist klar und endgültig. Ausläufer dieser Formation werden nach allen Seiten über die Grenzen, bis zu welchen ihre ununterbrochenen Massen sich jetzt erstrecken, hinaus gefunden. Dispennet's Hügel, welcher in der äußersten südwestlichen Ecke des County's in der Nähe von Osborne an der Springfield und Dayton Straße liegt, ist ein Ausläufer des Clinton-Kalksteins, während von der Hauptlinie des Zutagetretens des Clinton-Gesteins im County, gerade nach Westen, mächtige Schichten sowohl des Clinton-, als auch des Niagara-Gesteins in Wayne Township, Montgomery County, und in Bethel Township, Miami County, angetroffen werden. Ihre Schichten bilden in der That eine große Cliff-Kalksteininsel, deren Grenzen der Madfluß, der große Miamifluß und der Honey Creek darstellen.

Die gegenwärtige Bodengestaltung des County's ist hauptsächlich den erodirenden Kräften, welche noch heutzutage in Thätigkeit sind, zuzuschreiben. Alles das, was fehlt, um die horizontale Gesteins-Ebene, welche früher den Flächenraum des County's eingenommen hatte, wiederherzustellen, ist durch strömendes Wasser hinweg geführt worden. Die Oberfläche des County's ist durch diese Agentien bis zu einem Grade ausgewaschen und ausgehöhlt worden, welcher das Wiedererkennen nicht leicht macht; denn diese Strombette sind durch die Driftablagerungen versandet und verschüttet worden, so daß ihre Größenverhältnisse bedeutend verringert oder selbst gänzlich verhüllt wurden, nur ein zufälliger Einschnitt kann dieselben entblößen. Die gegenwärtige Oberfläche des County's ist über einem beträchtlichen Theil desselben unregelmäßig, indem die Kiese und Thone in Gestalt von Hügeln und Vertiefungen zurück gelassen worden waren; es ist aber gewiß, daß der Felsenboden eine noch viel unebenere Oberfläche besitzt. Fälle werden weiterhin angeführt werden, in welchen diese verschütteten Strombette durch Ausgrabungen an das Tageslicht gebracht worden sind.

Es ist leicht zu erkennen, daß die gegenwärtige Gestaltung des County's hauptsächlich dem gegenwärtigen Wasserabzugssystem zuzuschreiben ist. Die großen Thäler sind vorwiegend die der heutigen großen Gewässer. Eine Ausnahme davon wird im Thale des Honey Creek gefunden; dieses Thal ist in der That viel breiter, als das des großen Miamiflusses, in welches dasselbe sich öffnet. Es ist im Ganzen wahrscheinlich, daß der große Miami im Beginn seiner Gestaltung auf einem größeren Umweg, als er jetzt einhält, nach Süden floß; indem derselbe sein gegenwärtiges Bett in der Nähe der Stadt Tippecanoe verließ und über New Carlisle und Midway nach Osten zu dem gegenwärtigen Thal des Madflusses sich wendete. Ein Blick auf die Karte zeigt, um wie viel das Thal, welches daselbst sich befindet, breiter ist, als das, welches den Fluß heutigen Tages enthält. In dem geschichteten Felsgestein wird kein

Hemmniß für diesen Lauf gefunden, denn das Gestein ist alles entfernt worden und mächtige Lager von Sand, Thon und Kies erfüllen diese große Aushöhlung.

Das Thal des Mad Flusses ist der am schärfsten ausgeprägte Zug des County's. Da dieser Fluß gerade östlich von Bellefontaine auf der Insel des Huron-Schieferthons (schwarzen Schiefers) entspringt, so hat seine Quelle eine Höhenlage von 1438 Fuß über dem Ebbestand; diese Höhe ist so groß, als die irgend eines Punktes im Staat. Der Fluß verläuft dann über die Kante des Corniferous-Kalksteins und in Champaign County über eine beträchtliche Entblößung des Helderberg-Kalksteins und findet über einer flache Landstrecke, welche von dem Niagara-Kalkstein unterlagert ist — aber in solcher Tiefe, daß letzterer an keiner Stelle im Bett des Flusses entblößt ist, — seinen Weg nach Clarke County. Sumpfige Uferstrecken von beträchtlicher Ausdehnung werden in Champaign County und im nördlichen Theil von Clarke County seinem Lauf entlang angetroffen; diese tragen bei, dem Flusse seinen verhältnißmäßig dauernden Character zu verleihen. Diese Uferstrecken, welche in der Umgegend „Katzenkopf-Prairien“ (cat-head prairies) genannt werden, bestehen zum großen Theil aus Anhäufungen pflanzlicher Stoffe und besitzen in besonderem Grade die Eigenschaft, Feuchtigkeit zurückzuhalten. Gräben leiten das Wasser auf nur sehr kurze Entfernungen nach jeder Seite; aus diesem Grunde ist es fast unmöglich, diese Landstrecken zu entwässern. Diese ganze Gegend ist somit ein Wasserbehälter oder Reservoir für den Mad Fluß. Die Permanenz dieses Flußes in Verbindung mit seinem schnellen Gefälle machen denselben zu den werthvollsten Mühlwassern dieses Theiles des Staates. Sein Wasserstand fiel im Sommer des letzten Jahres (1871) tiefer, als er je vorher, so weit als geschichtlich nachgewiesen ist, gefallen war.

Zum ersten Male stößt der Fluß auf den Niagara-Kalkstein in der Nähe von Springfield, wo die nordöstlichen Felsen nahe Snyder's Mühle auftreten. Von diesem Punkte an besitzt der Fluß für seinen übrigen Verlauf durch das County sehr bestimmte und gut gekennzeichnete Begrenzungen an den abschüssigen Wänden des Cliff-Kalksteins, welche von 40 bis 100 Fuß Höhe besitzen. Der heutige Fluß nimmt nur einen sehr kleinen Theil des zwischen den Felsen befindlichen Raumes für sein Bett ein, benützt aber den größten Theil desselben bei seinem Hoch-Wasserstand als Fluthbahn.

Eine Betrachtung der beigegebenen Karte wird darthun, daß das Werk der Erosion in diesem südwestlichen Theil des County's, wie überhaupt durch das ganze südwestliche Ohio im Allgemeinen, unermeßlich gewesen ist. Keine andere Kraft jedoch, als die der Erosion (Auswaschung) kann zur Erklärung dieser Gestaltung benutzt werden, indem die Gesteinsschichten ungestört, ohne irgendwelche beträchtliche Faltungen oder Biegungen, liegen. Wir sehen die Erosionsthätigkeit heutzutage wirksam, sie scheint aber langsam und unzulänglich für die Erklärung dieser großen, vor uns liegenden Schluchten zu sein; die Ursache ist aber zum Wenigsten in der Art die gleiche. Eine größere und schnellere Wirksamkeit, als die gegenwärtige, ist jedoch nicht nur möglich, sondern im höchsten Grade wahrscheinlich, wenn wir die abschleifenden Kräfte der Gletschermassen und die durch die Auflösung der Gletscher erzeugten Ueberfluthungen in Betracht ziehen.

Die Nebenflüßchen des Mad Flusses zeigen in den von ihnen durchströmten Bezirken dieselben Eigenthümlichkeiten, welche letzterer besitzt. Jene Nebenflüßchen,

welche bei Springfield in den Fluß einmünden, haben malerische und schöne Thäler in den Cliff-Kalkstein gehöhlt, wie zum Beispiel Buck Creek und Mill Creek; letzterer kreuzt die Dayton Landstraße zwei Meilen unterhalb der Stadt. Die Gestaltung des Thales an dem Zusammenfluß des Mill Creek und des Mad Flusses bekundet eine lange Geschichte, während welcher die Gewässer geographische Verhältnisse, welche sehr verschieden von den jetzt beobachteten gewesen sind, zeigen. Ein vereinzelter Ueberrest ihrer zerstörenden Thätigkeit wird in Gestalt einer kleinen Insel aus Cliff-Gestein von drei Viertel Acre Flächeninhalt, welche in dem Winkel zwischen beiden Gewässern 30 Fuß über die allgemeine Erhebung aufsteigt.

Beinahe alle Gewässer des County's, sowohl die großen als die kleinen, haben ihre Quelle und obersten Lauf in den Driftablagerungen, mit welchen der Staat zu so großem Theil überzogen ist. Dieselben fließen eine Zeitlang, viele sogar auf ihrer ganzen Ausdehnung, in breiten und sehr seichten Thälern, welche sie in die oberflächlichen Ansammlungen von Thon und Kies gewühlt haben. In solchen Fällen ist die Weite der Thäler in großem Mißverhältniß zu deren Tiefe. Auf der östlichen Seite des County's bringt uns das Absteigen von wenigen Fuß — nicht mehr als 25 Fuß unter der allgemeinen Erhebung — auf eine breite, flache Ebene von vielleicht einer halben Meile Breite. Ein Flüßchen von unbedeutender Größe schleicht durch dieses Thal, scheint aber in dessen Ausbreitung verloren zu gehen. In der That, die Brücke mit einfacher Spannung in der Mitte einer ebenen Landstrecke ist häufig die einzige Andeutung, daß wir ein Thal kreuzen. Die verschiedenen Zweige des kleinen Miamiflusses, welche in den Townships Green und Madison sich befinden, liefern gute Beispiele dieser Art. Im Vorbeigehen kann angeführt werden, daß diese breiten und seichten Thäler einige der besten Ackerbaudistricte des County's bilden.

Die größeren Wasserläufe haben, wie bereits erwähnt wurde, ihre Strombette in dem unteren Theil ihres Laufes bis auf die Gesteinsgrundlage ausgehöhlt. Der Mad Fluß trifft zuerst auf das Gestein bei Tremont, fließt aber nicht eher anhaltend auf oder zwischen dem Gestein, als bis er Snyder's Mühle erreicht hat. Buck Creek bringt auf seinem thalwärts gerichteten Lauf bei Lagonda die Gesteinsschichten an die Oberfläche. Der kleine Miamifluß entblößt in seinem oberen Laufe keine Gesteinsschichten, bei Clinton jedoch fließt er über den Niagara-Kalkstein; daselbst hat er für sich allein eine enge und äußerst malerische Schlucht von 60 Fuß Tiefe ausgehöhlt. Honey Creek berührt auf seinem ganzen Verlaufe den Cliff-Kalkstein nicht, trifft aber hie und da in dem untersten Theil seines Laufes auf einer Stelle des darunterliegenden blauen Kalksteins.

Weitere Verhältnisse, welche auf die Bodengestaltung des County's Bezug haben, werden in der Besprechung des folgenden Gegenstandes enthalten sein.

Driftablagerungen.

Die Driftformation ist weitaus die wichtigste geologische Abtheilung von Clarke County. Dieselbe überzieht wenigstens in vier oder fünf Townships mit ihren Schichten beinahe jeden Fuß Oberfläche und verdeckt jede Spur der darunterlagernden Gesteine; dieselbe liefert alle die verschiedenen Bodenarten, welche die verschiedenen Sectionen des County's characterisiren. Diese letzte Angabe allein, welche ebenso wohl für den größeren Theil des Staates gilt, berechtigt in jeder Weise das Drift, hinsicht-

lich der Wichtigkeit über alle anderen Abtheilungen der geologischen Stufenreihe, Kohlenfelder und Erzlager nicht ausgenommen, gestellt zu werden. Der Boden von Clarke County ist eine Grube, aus welcher bereits große Reichthümer gewonnen wurde; derselbe besitzt ungeahnte landwirthschaftliche Fähigkeiten. Es ist unnöthig, an dieser Stelle eingehend über die allgemeine Geologie der Driftperiode zu sprechen, oder verschiedene Theorien, welche zur Erklärung ihrer Erscheinungen vorgebracht wurden, anzuführen. Eine kurze Aufzählung der Hauptereignisse der Driftperiode, wie sie sich in Ohio zeigt, ist jedoch ebenso passend als nothwendig.

1. Durch eine große Menge gleichlautenden Zeugnisses, welches irgend eine andere Auslegung verbietet, ist die merkwürdige Thatsache festgestellt worden, daß zu Ende der Tertiär-Zeit eine Hülle arctischen Eises sich über die nördlichen Theile des Continentes ausgebreitet und zum Wenigsten bis zum vierzigsten Breitengrad sich erstreckt hat, welche in Wirklichkeit einen continentalen Gletscher bildete, welcher ähnlich jenem ist, welcher die Oberfläche von Grönland heutzutage überzieht. Diese Eismasse schob alle verwitterten Bruchstücke der Gegend, über welche sie sich bewegte, vor sich her, ebnete und glättete den Felsenboden des Continentes und zermalmte sowohl das solide Gestein als auch das lose Material der Oberfläche zu Kies, Sand und Thon. Das Vordringen des Gletschers erfolgte im Ganzen nach Süden, schweifte aber häufig nach Osten oder Westen ab, wie aus der Richtung der Schliffe, welche auf dem Gestein zurückgelassen wurden, bestimmt werden kann. Diese Striche besitzen in Clarke County eine allgemeine südliche Richtung mit 12 Grad östlicher Abweichung. Außerdem finden sich genügende Beweise für einen allgemeinen südöstlichen Zug bei der Transportation localer Ablagerungen, welche bis auf ihren Ursprung zurück verfolgt werden können. Diese Periode der Vereisung muß allmählig eingetreten sein und eine lange Dauer gehabt haben. Es ist beinahe sicher, daß es eine Periode nördlicher Erhebung gewesen ist. Die Erhebung einer Strecke von Brittisch America einige Tausend Fuß über ihre gegenwärtige Höhe, dient dazu, eine große Anzahl von Erscheinungen, welche mit der Gletscher-Periode in Verbindung stehen, zu erklären. Es ist höchst wahrscheinlich, daß astronomische (außerirdische) Ursachen sich mit diesen Höhenveränderungen der Erdoberfläche verbunden haben, dieses Vordringen des arctischen Eises zu veranlassen, wie auch nicht weniger dessen Verschwinden in einer späteren Zeit zu bewirken.

2. Der zweite Abschnitt der Driftperiode, welchen wir in Clarke County bemerken können, ist einer, welcher erst vor kurzem erkannt worden ist. Es ist eine Unterbrechung der Herrschaft des Eises, die Einschaltung einer Epoche des Gedeihens von Pflanzen auf den sonst unfruchtbaren Ablagerungen von Thon, Sand und Kies. — Durch einen Klimawechsel wurde wenigstens der nach Süden sich erstreckende Theil der Gletschermasse geschmolzen und in Folge davon wurde der Boden des Landes mit einem zähen compacten Thon, welcher mit geritzten Rollsteinen und erratischen Blöcken erfüllt ist, bedeckt, — eine Ablagerung, welche in allen Fällen als "hard pan" bekannt ist, obgleich sie nicht das einzige Glied der Driftserie ist, welche diesen Namen hat. In Folge eines langandauernden Bloßliegens — wenigstens von vielen Jahrhunderten — wurden diese störrigen Thone in Boden umgewandelt und das pflanz-

liche und thierische Leben, welches durch den vordringenden Gletscher südwärts gedrängt worden war, kehrte zurück und setzte sich darauf fest. Der Boden und seine thierischen nnd pflanzlichen Ueberreste werden häufig bei den Ausgrabungen im County und zuweilen in den natürlichen Durchschnitten angetroffen.

3. Eine Epoche nördlicher Senkung folgte, durch welche die Oberfläche des Landes vollen 500 Fuß unter seine gegenwärtige Höhe gebracht wurde. Eine solche Versenkung mußte eine bedeutende Ausbreitung der nördlichen Seen, wie auch ein Vordringen des Meeres von der atlantischen Seite her in das Mississippi-Thal znr Folge haben. Indem das Land langsam sank und vielleicht eben so langsam sich hob, wurden die Materialien seiner Oberfläche in Sand-, Thon- und Kiesschichten, welche gegenwärtig die Oberfläche des County's einnehmen, sortirt und gesondert. Im Verlaufe dieser Periode des Versinkens wurden die alten Thäler in beträchtlicher Ausdehnung aufgefüllt und alle Unregelmäßigkeiten der Gesteinsoberfläche verdeckt. Als der Continent auf seine gegenwärtige Höhe zurückkehrte, wurde das Wasser-Abzugssystem der neugebildeten Oberfläche angepaßt. Dieses System fällt in seinen Hauptzügen mit dem vorher in Wirksamkeit gewesenen zusammen, zuweilen aber ist es auf Gebieten von geringer Ausdehnung sehr verschieden davon.

Alle diese Zustände oder Stadien zeigen sich, wie bereits erwähnt worden ist, deutlich in Clarke County.

Die Abglättung des Felsenbodens kann überall, wo das Felsengestein selbst sich zeigt, beobachtet werden. Das Bedeckungsgestein der Steinbrüche von Springfield ist ein wenigstens für die Niagara-Serie ungewöhnlich weicher und bröselnder Kalkstein und bewahrt diese Gletschermarkirungen weniger deutlich als die meisten Kalksteine des Staates; bei dem Abheben der Steinbrüche jedoch werden die unverkennbaren Anzeichen dieser mächtigen Kraftwirkung häufig gesehen. Der Clinton-Kalkstein zeigt in der Nähe von Snyders's Station ebenfalls diese Streifung sehr deutlich. Auf dem westlichen Saum des County's bekundet sich diese Wirkung überall.

Die Formation des blauen Thons, welche dem Schmelzen des Gletschers zuzuschreiben ist, wird nicht sehr häufig im County angetroffen. Die mächtigen Lager blauen Thons, welche in den Townships Pleasant, Harmony, Green und Madison gefunden werden, dürfen nicht mit dem wahren Gletscherdrift verwechselt werden. Diese gehören zu den Erie-Thonen des Sir Wm. Logan und müssen auf die Ueberfluthungsperiode bezogen werden. Die Ablagerungen dieses Zeitalters, welche in der Nähe von Catawba vorkommen, können eine Mächtigkeit von nicht weniger als 100 Fuß besitzen.

Dem verschütteten Boden, dessen bereits Erwähnung geschehen ist, begegnet man in einigen Sectionen des County's, besonders in den auf der westlichen Seite gelegenen, häufig. In gewissen Gegenden stößt man in beinahe jedem Brunnen auf die schwarzen Thone, welche diesen Boden bilden. Baumstämme und thierische Ueberreste werden zwar weniger häufig angetroffen, doch kommt es keineswegs selten vor, daß man in einer Tiefe von 20 oder 30 Fuß unter der Oberfläche auf diese alten Ueberreste stößt.

Die Lager gelben Thons, Sandes und Kieses, welche die nächstfolgende Abtheilung des Driftes bezeichnen, bilden in Clarke County weitaus das wichtigste Glied

der Serie. Mit Ausnahme einiger beinahe bedeutungsloser Gebiete gehört der gesammte Boden des County's dieser Abtheilung vor. Des Ursprungs der gelben Thone ist bereits Erwähnung geschehen. Wenn blauer Thon der Luft ausgesetzt wird, so wird das in demselben enthaltene Eisen in einen höheren Oxydationsgrad übergeführt und die Farbe geht von Blau in Gelb über. Der blaue Thon muß in dem vorhergehenden Abschnitt seiner Bildung den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt gewesen sein, und die wahre Ursache, welche die Umwandlung dieser oberflächlichen Ablagerungen erklärt, ist noch zu finden. Das Verwittern derselben blauen Thone dient auch zum großen Theil, das Vorkommen des Sandes und Kieses zu erklären, indem diese Schichten mit Sand, Kies und erratischen Blöcken, welche die oben angeführte sortirende Thätigkeit nach ihrem gegenwärtigen Vorkommen vertheilt hat, stark durchsetzt sind. Die Grenzlinie zwischen den gelben Thonen und den Schichten, welche sie bedecken, ist zuweilen sehr scharf und deutlich; dieser Umstand macht es unmöglich, die gelben Thone als Folge der oberflächlichen Oxydation der blauen Thone, welche seit deren letzten Erhebung stattgefunden haben könne, zu erklären.

Clarke County war während dieses Stadiums Theil eines Binnenmeeres oder, richtiger, einer südlichen Ausdehnung der nördlichen Seen. Diese Periode muß, wie wir ersehen können, lange gedauert haben. Viele Umstände führen uns zu diesem Schlusse. Das Sortiren und Sichten der Materialien allein würde lange Zeiträume in Anspruch nehmen, aber gewisse andere Umstände drängen noch mächtiger uns die Annahme des langsamen Anwachsens dieser Ablagerungen auf.

Mächtige Anhäufungen gelben Ockers oder ockerigen Kieses bilden eines der regelmäßigen Glieder der Serie. Diese Anhäufungen können nicht schnell gesammelt oder tumultuarisch da abgelagert worden sein, wo wir dieselben heutigen Tages finden, sondern müssen auf die Thätigkeit des Pflanzenreiches bezogen werden. Microscopische Pflanzen trennen das Eisen von dem Wasser, in welchem es gelöst enthalten war, und lagern es in den Ockerlagern des Driftes ab. Ein gutes Beispiel dieser ockerigen Kiese kann man auf der Farm des Hrn. G. W. Hastings, östlich von der Stadt Springfield, in einem Bahneinschnitt der London Zweigeisenbahn sehen.

Dieser Ocker wird zuweilen als Farbe benützt. Die Qualität ist sehr befriedigend, aber die mit dem Waschen des Kieses nothwendig verbundene Arbeit verhindert, daß dieser einheimische Ocker die fremden aus dem Markt verdrängt.

Ein anderes Element des Driftes, welches eines langen Auswahlprocesses und einer langsamen Ablagerungsrate bedurfte, ist der Springfield-Thon, wie eine Reihe sehr feinkörniger Thone genannt werden kann, welchen das Eisen fehlt, die aber eine bemerkenswerthe Menge Kalk und Magnesia enthalten und dem zur Folge durch das Brennen weiß oder rahmfarben werden, gleich dem Milwaukee-Thon. Das beste Beispiel dieser Serie, welches gegenwärtigkeit im County und in der That im südlichen Ohio bekannt ist, bildet das Lager, welches sich gerade westlich vom Mad-Fluß in dem Bahneinschnitt der Atlantic und Great Western Eisenbahn sich zeigt und seit mehreren Jahren von Herrn Peter Schindler zu Backsteinen und Hohlziegeln verarbeitet wird. Sackungen desselben findet man im Drift an sehr vielen Stellen in diesem Theil des Staates. Bei Miamisburg ist derselbe in ausgedehnter Weise zu Anstreichfarbe gemahlen und bei Cincinnati ist derselbe als Auskleidung des Bodens und der Seitenwände des neuen Reservoirs verwendet worden. Dieser Thon hat

eine auffallend feine und gleichmäßige Beschaffenheit und sein ganzes Verhalten verbietet, denselben einer schnellen Ablagerungsweise zuzuschreiben. Derselbe muß in Becken ruhigen Wassers abgesetzt worden sein. Das Springfield-Lager ist mehr als 20 Fuß mächtig. Diese Thone gehören in allen Fällen den späteren Ablagerungen des Driftes an.

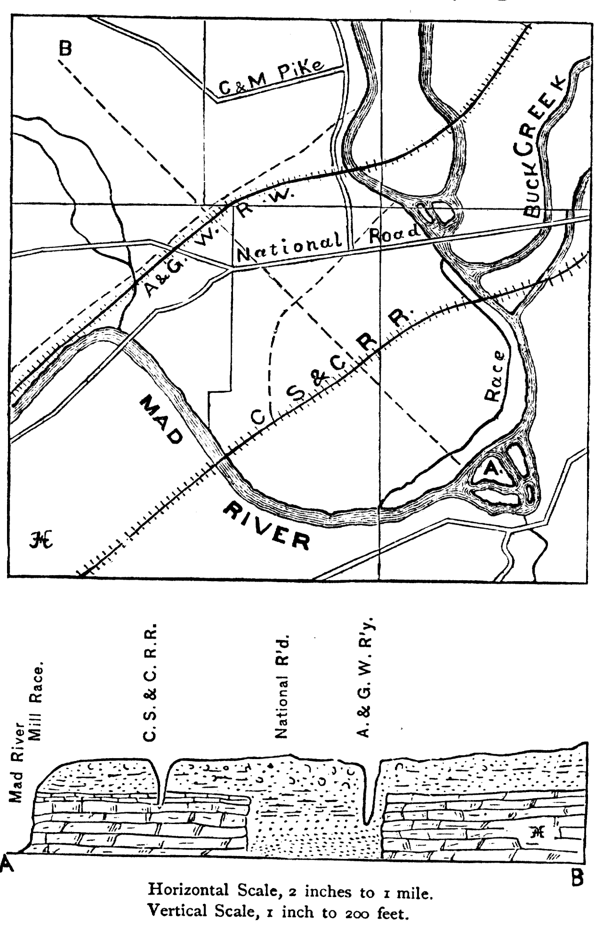
Da der Sand und Kies über der Oberfläche des Landes in malerischen Kuppen und Hügelrücken zurückgelassen worden, welche viel zu dessen natürlichen Schönheit beitragen und durch die Vortheile, welche sie als Bauplätze und Straßenmaterial bieten, so bilden sie kein unwesentliches Element, diese Gegend als Wohnstätte wünschenswerth zu machen. Diese Kuppen und Hügelrücken sind nicht die Ueberbleibsel ausgedehnter Lager, welche, wie man auf dem ersten Blick vermuthen mag, ursprünglich die Oberfläche des ganzen Landes bedeckt haben, sondern sind da, wo wir sie finden und in derselben Gestalt, welche sie jetzt besitzen, abgelagert worden. Dies wird durch die Ablagerungslinien, welche deren Durchschnitte zeigen, klar bewiesen. Die Höhenzüge schließen häufig beckenförmige Vertiefungen von geringer Ausdehnung ein; dieser Umstand kann auf keine andere Weise erklärt werden, als daß diese Vertiefungen das Resultat der ursprünglichen Ablagerung der umgebenden Massen sind. Diese Vertiefungen sind besonders auffällig in der Nähe von Catawba in der nordöstlichen Ecke des County's.

Der Kies des County's besteht großentheils aus Kalkstein; sein Gerölle repräsentirt die zwei hauptsächlichen Kalksteingürtel, welche im Staate nördlich liegen, nämlich: den Helderberg- und den Corniferous-Kalkstein. In den südlichen Theilen des County's tragen auch die Clinton- und die Niagara-Gesteine zu dessen Bildung bei, aber überall kann der Helderberg-Kalkstein als das vorwiegende Element unterschieden werden. Sein characteristisches Fossil, Leperditia alta, kann im County in beinahe jedem Kubikmeter Kies gefunden werden. Verwitterte und abgescheuerte Fossilien des Corniferous-Kalksteins werden gleichfalls häufig angetroffen. Ein Blick auf die geologische Karte des Staates zeigt die Quellen, aus welchen diese mächtigen Anhäufungen stammen; der Helderberg-Kalkstein bildet von wenigstens einem Dutzend Counties, welche in dem mittleren und nördlichen Theil der westlichen Seite des Staates liegen, die Oberfläche. Außer dem Kalksteingerölle kommen auch große Mengen metamorphischer Rollsteine und erratischer Blöcke, welche von den Granitfelsen Canada's stammen, in dem Kies vor. Letzteres Gerölle zeigt eine große Mannichfaltigkeit der Zusammensetzung — Diorit, Granit, Quarzit, Schift und Porphyr sind vermengt in einem Kubikfuß Kies enthalten. Die Rollsteine und Felsblöcke zeigen häufig noch Spuren der Kräfte, welche sie gestaltet haben, in den geglätteten, gestreiften (geritzten) und geebneten Flächen, welche sie bieten. Die mechanische Gewalt, welche nothwendig ist, die oberflächlichen Materialien des Landes zu den verschiedenen Graden der Vertheilung (Verkleinerung) und der Mengenverhältnisse, in welchen wir sie jetzt finden zu zermalmen, muß nicht nur ungeheuer hinsichtlich der Qualität, sondern auch durch lange Zeiträume wirksam gewesen sei.

Es ist bereits angeführt worden, daß während der Senkungsperiode das vorherige Abflußsystem des Landes beinahe vollständig, wenigstens in seinen unbedeuteren Zügen, verwischt worden ist. Die alten Strombette wurden mit Sand und Thon aufgefüllt; als aber nach dem letzten Emporsteigen des Landes aus dem Wasser ein

Abflußsystem wiederum nothwendig wurde, wählte das Oberflächenwasser zu seinen Abzugsbahnen im Ganzen die alten Thäler. Es begann die versandeten Strombette auszuräumen, — eine Arbeit, womit es jetzt noch beschäftigt ist, welche es aber noch an keiner Stelle vollendet hat. Zuweilen jedoch haben die Gewässer ihre alten Wasserbahnen auf kurzen Strecken aufgegeben und haben neue gewühlt. Diese später gebildeten Strombette bilden die meisten der in dem Cliff-Kalkstein gewaschenen Schluchten, welche einen so auffallenden Zug in der Scenerie dieser Gegend bilden. Dieselben sind manchesmal mehr herumschweifend und manchesmal mehr direct als die früheren Bahnen. Das auffälligste Beispiel dieser Art findet man in der Nähe von Springfield.

Buried Channel of Mad River, at Springfield.



Horizontal Scale, 2 inches to 1 mile.
Vertical Scale, 1 inch to 200 feet.

Ein altes Thal des Madflußes wird in dem Bahneinschnitt der Atlantic und Great Western Eisenbahn von der Flußbrücke westlich bis Oberst Peter Sinz's Ueber-

gang enthüllt. Eine Skizze des Flußlaufes, wie auch der Eisenbahnen, welche denselben kreuzen, ist beigefügt, wodurch die Verhältnisse leichter verstanden werden können. Die Landzunge, welche diese Krümmung des Flußes einnimmt, hat eine Höhe von 100 bis 125 Fuß über dem Spiegel des Flußes und deutet in ihrer Gestaltung auf keine Unterbrechung des darunterlagernden Felsenbodens hin. Die Sandusky Eisenbahn, welche zuerst gebaut wurde, durchschneidet diese Landzunge, wie in der begleitenden Figur zu ersehen ist. Ein beträchtlicher Theil dieses Bahneinschnittes ist in solides Cliff-Gestein gesprengt; die größte Tiefe des Gesteineinschnittes beträgt achtzehn Fuß. Mit diesen Thatsachen vor sich, wie auch durch die Gestaltung des Landes geleitet erwartete die Atlantic und Great Western Eisenbahngesellschaft, deren Bahn den Fluß eine halbe Meile weiter oben und in einer Höhe von zehn Fuß unter der ersteren Bahnlinie kreuzt, das Felsgestein gleichfalls zu finden und trafen Anstalten, einen Tunnel durch den Hügel zu graben. Die Bahnlinie, welche sie einschlug, traf zufälligerweise ein verschüttetes Flußbett, welches einen offenen Einschnitt von 65 Fuß durch Thon und Sand gestattete, an Stelle eines Felsentunnels. Tiefenmessungen, welche seitdem vom Bahnweg bis zum Wasserspiegel des Flußes ausgeführt wurden, ergaben Driftmaterialien auf dieser ganzen Tiefe. Die punktirten Linien der Figur deuten das verschüttete Flußbett an, dessen allgemeine Begrenzung mit einem beträchtlichen Grad der Bestimmtheit durch die übriggebliebenen Felsen und den Sondirungen, welche angestellt wurden, angegeben werden kann.

Man wird bemerken, daß das alte Flußbett viel kürzer und mehr direct gewesen ist, als das ist, welches der Fluß seitdem für sich ausgewaschen hat, und daß der frühere Fluß in drei Viertel Meile eben so weit gekommen ist, als wozu der jetzige zwei und ein halb Meilen bedarf.

Die Steinbrüche von Springfield und Umgegend enthüllen zahlreiche Fälle ähnlicher Art; alte Flußbahnen werden in dem Gesteinsboden entdeckt, von welchen die Oberfläche nicht die geringste Andeutung bietet.

Das verhältnißmäßig neue Datum des jetzigen Flußbettes des großen Miamiflußes, welches westlich von Clarke County sich befindet, ist bereits in Verbindung mit dem Vorhandensein eines älteren Flußlaufes, welcher in Folge der eigenthümlichen Verhältnisse des gegenwärtigen Wasserabflußes nicht verwischt worden ist, erwähnt worden. Dieses ältere Flußbett folgt dem jetzigen Lauf des Honey Creek, indem er sich in der Nähe von New Carlisle nach Süden wendet.

Es kann darüber kein Zweifel herrschen, daß Gletschererosion viel zur Gestaltung dieser Thäler beigetragen hat; immerhin müssen wir uns erinnern, daß in der untersilurischen Insel von Ohio wir es mit einem Theil des ältesten trockenen Landes der vereinigten Staaten zu thun haben und daß die ungeheure Länge Zeit, während welcher athmosphärische Kräfte thätig waren, als ein Resultat ihrer Thätigkeit ein ungeheures Maß erosiver Wirkung bedingt.

Diesen Gegenstand abschließend kann noch angeführt werden, daß der Felsenboden des Landes ungemein unregelmäßig ist, voll von steilen Abhängen und tiefen Schluchten, welche entweder gänzlich oder theilweise durch die Driftablagerungen verdeckt werden.

Eine kurze Beschreibung der Gesteinsformationen des County's ist zunächst an

der Ordnung. Dieselben sind bereits aufgezählt worden und bestehen aus dem Cincinnati-, Clinton- und Niagara-Kalkstein.

I. Die characteristischen Eigenthümlichkeiten der Cincinnati-Gruppe werden ausführlich in dem Bericht über die südwestlichen Counties des Staates angeführt werden, brauchen somit hier nicht besonders eingehend behandelt zu werden. Die Serie besteht stets aus wechsellagernden Kalksteinen und Schieferthonen oder Thonen, welche in hohem Grade fossilienhaltig sind und schnell zu einem Boden von großer Fruchtbarkeit verwittern. Die characteristischen Eigenthümlichkeiten der Serie sind in den Districten des County's, in welchen die Cincinnati-Gruppe das unterlagernde Gestein bilden, nicht auffallend entfaltet aus Gründen, welche bereits angegeben wurden oder leicht erkannt werden, indem die Oberfläche in jenen Gegenden hoch mit Drift oder Alluvialformationen bedeckt ist. Eine Untersuchung der Karte wird zeigen daß diese Gebiete mit den tieferen Thälern des County's zusammenfallen.

In Clarke County bietet sich nur wenig Gelegenheit die Verbindnngslinie der Cincinnati-Gesteine mit dem Cliff-Kalkstein genau zu untersuchen; in Folge des Umstandes aber, daß Vereinigungspunkte nach allen Seiten in den anstoßenden Counties untersucht worden sind, können wir mit Sicherheit schließen, daß die bereits angeführte Ordnung, wie sie in Montgomery County vorkommt, auch hier herrscht. Eine Reihe nicht fossilienhaltiger Schieferthone oder Marlite von 20 bis 30 Fuß Mächtigkeit und häufig durch Eisenoxyd auffallend geröthet bezeichnen den Schlußtheil des untersilurischen Zeitalters. Der staunenswerthe Reichthum an Organismen, welcher in den Meeren, in welchen die Cincinnati-Gesteine gebildet wurden, herrschte, verschwand fast gänzlich. Einige der kräftigeren Formen überlebten diese Periode und werden in den darüberlagernden Gesteinen der Clinton-Periode und in einigen Fällen sogar der Niagaraformation gefunden. Auffällig unter diesen Fossilien ist die Muschel Orthis biforata oder Orthis lynx, welche in allen Abtheilungen der Cincinnati Gruppe gefunden wird, dann wiederum in der Clinton-Formation angetroffen wird und schließlich hoch oben in der Niagara-Serie auftritt. Eine gleich merkwürdige horizontale Erstreckung besitzt dieses Fossil, indem es in den äquivalenten Formationen von Europa und durch die ganze Länge des nordamerikanischen Continentes von North Devon und King William's Land bis nach Georgia vorkommt.

II. Der Clinton-Kalkstein, das unterste Glied der Formationen, welche von den früheren Geologen des Westens zusammen gefaßt und der Cliff-Kalkstein von Ohio genannt worden ist, zeigt sich in Clarke County in vielen und characteristischen Entblößungen. Derselbe betritt das County in Mad River Township, bildet die niedrigen Felsen, welche die gut markirte südliche Begrenzung des Thales des Mad Run bilden, zieht sich gerade östlich vom Städtchen Enon hin, kreuzt den Mad Fluß bei Snyder's Station, wo er den Gesteinsboden der Eisenbahnen bildet, und zeigt sich auf der Nordseite des Flußes in der niedrigen Felsenwand, welche hier das Thal begrenzt, und verleiht der Gegend, wie sie zum Beispiel von der Thalstraße aus betrachtet wird, malerischen Reiz. Nachdem sich die Linie des Zutagetretens des Clinton-Kalksteins gerade unterhalb Donnell's Creek sich hingezogen hat, strebt sie nach Nordwesten und geht durch die Funderberg Ansiedlung, zwei Meilen östlich und nördlich von New Carlisle. Von da kann sie, obgleich weniger deutlich, durch Pike Town-

ship verfolgt worden, woselbst hie und da Steine daraus gebrochen werden. Zum letzten Male wird sie am westlichen Saum des County's in der Stafford Ansiedlung beobachtet. Dieser ganzen Linie entlang werden starke Quellen angetroffen, welche aus der Anordnung des porösen Cliff-Kalksteins und der nichtdurchlassenden Schieferthone, welche die Cincinnati-Gruppe vervollständigen, resultiren.

Die characteristischen Eigenthümlichkeiten des Clinton-Gesteins sind in Clarke County genau dieselben, wie in Montgomery County; die des letzteren County's sind bereits beschrieben worden. Das Clinton-Gestein ist stets uneben geschichtet, besitzt in seinen unteren Theilen eine sandige Textur und besteht in den oberen Schichten aus einem halbkrystallinischen Krinoiden-Kalkstein. Seine Farbe geht von Weiß durch verschiedene Schattirungen von Gelb und Roth in ein dunkles Braunroth über; letzteres enthält einen bemerklichen Gehalt von Eisenoxyd. Die häufigste Färbung ist zartes Rosa. Die Fossilien, aus welchen dasselbe in so großem Maße zusammengesetzt ist, haben eine krystallinische Structur; widerstehen somit der Einwirkung der Luft besser, als die Gesteinsmasse, in welcher sie enthalten sind. Hervorstehende Theile der Fossilien werden demgemäß auf allen entblößten Gesteinsflächen gefunden, wodurch diese Fossilien in sehr schönen und interessanten Exemplaren erhalten werden.

Der Cliuton-Kalkstein hat hinsichtlich seiner Hauptbestandtheile eine ziemlich gleichförmige Zusammensetzung; derselbe besteht im Allgemeinen aus 84 Procent kohlensauren Kalk und 10 oder 12 Procent kohlensaurer Magnesia. Durch seinen Zerfall bildet er einen kräftigen und fruchtbaren Boden, wie man der Linie seines Zutagetretens entlang leicht erkennen kann. Diese Striche, welche von Natur aus durch die poröse Beschaffenheit der unteren Schichten des Clinton-Gesteins entwässert werden und mit den Elementen des Pflanzenwuchses reich versehen sind, sind für Obstgärten, wie überhaupt für die Obstzucht äußerst werthwoll.

Ungeachtet seiner unebenen Schichtung bildet dieses Gestein einen werthvollen Baustein und wird da, wo das mehr werthvolle Niagara-Gestein nicht erlangt werden kann, in großem Maßstabe benützt. Dasselbe kann leicht gebrochen und leicht bearbeitet werden und ist wenigstens eben so dauerhaft wie die gewöhnlichen Kalksteine.

Seiner Verwendung zu Herdsteinen (fire stone) wurde bei der Beschreibung des Gesteins, wie es in Montgomery County gefunden wird, Erwähnung gethan. Dieser Stein besitzt ganz gewiß die Kraft, ohne zu brechen, den niederen Hitzegraden, welchen die Hinterwände der Kamine und die Ofengewölbe ausgesetzt werden, zu widerstehen; dadurch wird derselbe jenen Gegenden, in welchen er vorkommt, zu großem Nutzen.

Ein hoher Hitzegrad jedoch verwandelt diesen Stein zu Kalk, mit welchem gute und dauerhafte Arbeit geliefert werden kann. Der reinste Kalk in Ohio wird aus dem Clinton-Gestein in der Nähe von New Carlisle hergestellt. Zwei Meilen westlich von diesem Städtchen wird derselbe von John Brown in beträchtlicher Menge gebrannt. Seine Zusammensetzung ist bereits im vorhergegangenen Bericht angegeben worden; die Thatsache, daß derselbe über 95 Procent kohlensauren Kalkes enthält, ist hinreichend, den hier geltend gemachten Anspruch zn rechtfertigen. Der verhältnißmäßige Werth dieser ächten kohlensauren Kalke und der Magnesia-Kalksteine (Bitter-

spate oder Dolomite) der Niagara-Serie wird in einem anderen Theil dieses Berichtes abgehandelt werden.

Die Stellen, an welchen im County die Clinton-Gesteine beobachtet werden können, kann man beim Hundert aufzählen; die Anführung von einer oder zwei aber ist hinreichend. Alle characteristischen Eigenthümlichkeiten des Clinton Gesteins können in den Entblößungen bei und nahe der Snyder's Station, drei Meilen unterhalb Springfield, wie auch in den Felsen, welche auf der entgegengesetzten Seite des Flusses in der bereits verfolgten Linie des Zutagetretens gesehen werden, beobachtet werden. — Die Herzler und die Keifer Farm liefern so gute Beispiele, als irgend ein anderer Ort.

III. Die Niagara-Serie ist jedoch bei Weitem die wichtigste Abtheilung der geologischen Stufenreihe des County's. Dieselbe besitzt eine viel größere Mächtigkeit, als irgend eine der vorher angeführten Formationen; dieselbe bedeckt ein viel größeres Gebiet und liefert eine viel werthvollere Reihe von Produkten, als die anderen; durch ihren Kalk und Baustein trägt sie in der That sehr viel zu den natürlichen Hülfsquellen und zu dem Einkommen des County's bei. Der Name der Formation stammt von dem merkwürdigen natürlichen Durchschnitt, welchen die Fälle des Niagara enthüllen. Die mächtige Kalksteinmasse, welche dort durchschnitten ist, kann in fast ununterbrochener Ausdehnung bis zu den Felsen des Mad Flusses verfolgt werden.

Die Mächtigkeit der Serie übersteigt in Clarke County gewiß 75 Fuß, indem ein einzelner Durchschnitt, ohne die Serie weder nach ihrer oberen, noch unteren Begrenzung zu erschöpfen, dieses Maß bietet. Da der Durchschnitt, auf den hier Bezug genommen wird, die beste Darlegung der Niagara-Gruppe im County gewährt und da derselbe wesentlich die ganze Serie repräsentirt, so wird eine mehr eingehende Beschreibung desselben gegeben. Derselbe wird an der Atlantic und Great Western Eisenbahn, eine Meile unterhalb Springfield Station, bei Holcomb's Kalköfen gefunden. Derselbe Durchschnitt wird auch in den Felsen, welche auf eine oder zwei Meilen oberhalb und unterhalb dieses Punktes das Thal des Mad Flusses begrenzen, angetroffen; aber da bei den Holcomb's Kalköfen eine große Menge Steins gebrochen wird, so ist es dort leichter, die verschiedenen Elemente des Systems zu erkennen. Wenn man einen natürlichen Durchschnitt zu Hülfe nehmen müßte, so wäre der bei Sinz's Mühle vorkommende am besten. Die Elemente der Niagara-Gruppe am angegebenen Ort, wie im County überhaupt, sind vier an Zahl. Dieselben können, in aufsteigender Ordnung, genannt werden:

1. Niagara-Schieferthon,
2. West Union Cliff,
3. Springfield-Stein,
4. Oberer Cliff- oder Cedarville-Schichten.

Die Bausteine des County's werden beinahe gänzlich von dem dritten Glied der Serie und der Kalk von dem vierten Glied bezogen.

In Folgendem werden kurze Beschreibungen dieser verschiedenen Schichten gegeben werden.

1. In Clarke County lagert der Niagara-Schieferthon unmittelbar über dem Clinton-Kalkstein. Man wird sich erinnern, daß der Dayton-Stein dieselbe Lage in jenen Theilen von Montgomery und der angrenzenden Counties, in welchen er vorkommt, einnimmt; der Dayton-Stein ist jedoch eine ausnahmsweise Ablagerung und ist auf ziemlich enge Grenzen beschränkt. Derselbe scheint sich auf dem Meeresgrund in isolirten Gebieten dieser Gegend abgelagert zu haben, während auf Tausenden von Meilen um denselben herum Schieferthone und schieferthonige Kalksteine gebildet wurden. Derselbe muß in geschützten Becken, in und um welche Organismen in reicher Fülle vorhanden waren, abgelagert worden sind.

Die Mächtigkeit der Schieferthone im County ist nicht mit Genauigkeit gemessen worden, indem kein Durchschnitt angetroffen wurde, welcher alle umfaßt, dieselbe kann aber nicht viel weniger als 25 Fuß betragen. Diese Messung wurde auf dem Lande von Henry Snyder, nahe Snyder's Station ausgeführt. Man wird sich erinnern, daß diese Schichte in den Counties Highland und Adams eine Mächtigkeit von 100 Fuß erreicht.

Beide Abschnitte der Serie, nämlich die kalkigen Schieferthone oder Marlite und die schieferthonigen Kalksteine werden im County angetroffen. In dem bereits erwähnten Durchschnitt, nämlich dem bei Holcomb's Steinbrüchen, werden die Schieferthone gefunden; dieselben bestehen dort aus einem weichen, hellblauen, nicht durchlassenden Gestein, und besitzen unmittelbar über dem Bahngeleise eine Mächtigkeit von 10 Fuß. In der Umgegend werden dieselben Seifensteine genannt. Der auffälligste Zug ihres Vorkommens ist vielleicht die Reihe von Quellen, welche auf deren oberen Fläche hervorkommen. Die Anordnung der Materialien, welche ähnlich jener ist, welche die Vereinigungslinie der oberen und unteren silurischen Gesteine im südlichen Ohio bezeichnet, nämlich ein poröser Kalkstein, nicht durchlassende Schichten überlagernd, erklärt das Ausfließen dieser Quellen auf diesem Horizont. Dieselben werden namentlich auf der südlichen Seite der Thäler gefunden, indem die Schichtenneigung das Wasser nach diesen Zutagetretungen leitet. Es können Beispiele angeführt werden, welche den Felsen entlang, welche die südliche Begrenzung des Thales des Mad Flußes bilden, von Snyder's Station auf zwei Meilen nach Norden vorkommen. Eine Quelle von großer Stärke und Gleichmäßigkeit bricht in dieser Gegend gerade oberhalb des Geleises der Sandusky Eisenbahn hervor und würde hoch geschätzt werden, wenn sie an einer Stelle gefunden würde, wo Wasser weniger reich vorhanden ist. Dieser Horizont ist hinsichtlich des Wasserbedarfes der Gegend, in welcher er vorkommt, von großer Wichtigkeit, nicht nur wegen der Quellen, welche über dessen Schichten herausfließen, sondern auch weil alle Brunnen, welche durch den oberen Theil des Cliff-Gesteins gebohrt werden, bis zu dieser Schichte dringen müssen, um einen starken und anhaltenden Wasserstrom zu liefern. Es ist wahr, es gibt einige Quellenhorizonte auf einer größeren Höhe in der Serie und werden dieselben sogleich weitere Berücksichtigung finden, dieselben versiechen jedoch in der Regel in Zeiten der Dürre; ein zufriedenstellendes Resultat wird mit den Brunnen, welche in den Niagara-Kalkstein getrieben werden, nicht erzielt, ausgenommen dieselben werden bis auf die obere Fläche der Schieferthone geführt. Eine schwache Linie von Quellen zeigt sich auch auf der nördlichen Seite des Thales und in dem in Rede stehenden Durchschnitt.

In diesem Glied der Serie wurde ein ausgezeichneter Herdstein gefunden. Die Ofengewölbe der Destillerie bei Snyder's Station wurden mehrere Male damit aufgeführt und bessere Resultate damit erzielt, als mit irgend welchen, damals zugänglichen Feuerbacksteinen. Seine Zusammensetzung bürgt dafür, daß er sich als ein feuerbeständiger Stein erweisen werde, indem derselbe in vielen Fällen kaum etwas Anderes als ein Thonerde-Silicat ist.

Die Beziehungen des Schieferthons zu dem darüber lagernden Kalkstein sind im Wesen genau dieselben, als die, welche an dem Orte, nach welchem diese wichtige Formation benannt worden ist, nämlich an den Niagara-Fällen vorkommen; aus diesem Grunde ist es nicht überraschend, wenn man findet, daß zahlreiche Cascaden dem Rande des Thales entlang vorkommen. Der große Wasserfall verdankt sein dauerndes Bestehen dem Umstande, daß seine Gewässer in ihrem Falle über einen soliden Kalkstein (Niagara-Kalkstein), welcher über einem Schieferthon (Niagara-Schieferthon) lagert, fließen. Indem der Schieferthon durch athmosphärische Einwirkungen schneller verwittert und entfernt wird, als der darüber liegende solide Kalkstein von dem Wasser abgespült werden kann, wird die letztgenannte Formation in Gestalt von vorstehenden Platten oder Felsen zurückgelassen; letztere fallen, wenn hinreichend unterhöhlt, in den Abgrund hinunter. Alle diese Elemente treten im Laufe der Gewässer auf, welche von den Tafelländern des Counties in das Thal des Mad Flusses, in welchem das Land hinreichend tief ausgewaschen ist, um die Schieferthone zu erreichen, fließen. Die Stelle, von der bereits angeführt wurde, daß sie die Quellen zeigt, welche über dem Schieferthon herausströmen, bietet auch vortreffliche Beispiele der Cascaden, auf welche hier Bezug genommen wird. Außer diesen hier angeführten Punkten bildet der Niagara-Schieferthon ein unwichtiges Element in der Geologie von Clarke County. Derselbe betheiligt sich nicht an den Oberflächen-Formationen des County's, da derselbe keine horizontale Ausbreitung besitzt, indem er nur in dem bereits beschriebenen senkrechten Durchschnitt gefunden wird.

2. Dies zweite Element der Niagara-Gruppe von Ohio ist in dem vorliegenden Durchschnitt, wie im County überhaupt, sogar noch bedeutungsloser, als selbst der Niagara-Schieferthon. Die Mächtigkeit dieses Elementes (West Union Cliffs) beträgt an der einzigen Stelle, wo es deutlich zu sehen ist, nur 8 Fuß; es liefert keine Producte von wirthschaftlicher Wichtigkeit und die in demselben gefundenen Fossilien sind wenig an Zahl und nicht gut erhalten. Immerhin ist es nicht ohne allem geologischen Interesse; dasselbe repräsentirt nämlich unbestreitbar die mächtigen Schichten der Counties Highland und Adams, welche von Dr. Locke in seinem geologischen Bericht vom Jahre 1839 als der „Cliff-Kalkstein" von Adams County beschrieben und in dem Bericht der gegenwärtigen Vermessung über die „Geologie von Highland County" als der „Untere" oder „West Union Cliff" erkannt worden sind. Diese Formation ist in den angeführten Districten wenigstens zehnmal so mächtig als sie hier gefunden wird, und bietet in ihren Schichten einige der wichtigsten geologischen Verhältnisse des geologischen Baues dieser Gegend.

Im Durchschnitt bei den Kalköfen von Holcomb kann dieses Glied als der unterste Boden des Steinbruches bezeichnet werden. Sein Zusammenstoßen mit den Schieferthonen wird durch eine Reihe von Quellen, welche bereits beschrieben wurde

und an der Vereinigungslinie dieser zwei Formationen auftritt, erkannt. Das Gestein ist eher massiv, als aus Schichten zusammengesetzt, daher zu Bauzwecken schlecht geeignet. Auch ist es nicht rein genug, um guten Kalk zu liefern. Dasselbe wird nur in wenigen anderen Durchschnitten des County's erblickt und bedarf keiner weiteren Besprechung.

3. Zunächst kommen wir zu dem sogenannten Springfield-Stein, nämlich den Bausteinlagen, welche auf diesem Horizont ein so beständiges Element der Niagara-Gesteine von Ohio bilden. Derselbe ist von dem West Union Kalkstein durch eine deutliche Grenze getrennt. Da dieser Theil der Serie in den Springfield-Steinbrüchen so gut entwickelt und bloßgelegt ist, scheint es passend zu sein, denselben als den Springfield-Kalkstein zu bezeichnen und dem entsprechend wurde dieser Name dieser Abtheilung in allen Theilen des südwestlichen Theiles von Ohio, in welchen er sich zeigt, beigelegt. Er ist ein hervorragendes Glied der Serie von Highland County, wie in dem Berichte über die Geologie jenes County's zu ersehen ist, und wird dort wie hier als Baustein verwendet.

Der Springfield-Kalkstein ist ein Magnesia-Carbonat, welches im Allgemeinen ungefähr 50 Procent kohlensauren Kalk und 40 Procent kohlensaure Magnesia enthält. Einige der übrigen Bestandtheile — ein kleiner Procentgehalt Kieselerde und auch Thonerde — verhindern, daß derselbe zu einem guten Kalk gebrannt werden kann. In seiner Zusammensetzung herrscht jedoch keine Gleichförmigkeit.

Die vorherrschende Farbe dieses Gesteins ist in Clarke County ein lichtes hellbraun, obgleich mehrere blauen Lagen in demselben vorkommen. Nach Süden hin ist das Gestein vorwiegend blau. Dadurch daß schwach röthliche Streifen die Masse des hellfarbigen Steins zuweilen durchsetzen, wird derselbe weniger für feine Arbeiten verwendet.

Die Mächtigkeit dieser Abtheilung beträgt niemals mehr als 20 Fuß und übersteigt selten 15 Fuß in diesem Theil des Staates. Bei Holcomb's Kalköfen beträgt dieselbe 13 Fuß. Gleich anderen Gliedern der Serie dehnt sie sich nach Süden aus und erreicht bei Hillsboro ihr Maximum in Ohio, nämlich 45 Fuß.

Beginnen wir in den Springfield-Steinbrüchen am Boden der Serie, so finden wir zunächst mehrere mächtige Lagen von 10 bis 18 Zoll Dicke, welche den West Union Cliff überlagern. Diese untersten Lagen besitzen eine blaue Färbung und ungeachtet ihres massiven Aussehens sind sie in der Regel trügerische Bausteine. Wo sie dem Wetter ausgesetzt sind, büßen sie in wenigen Jahren ihre behauenen Flächen ein und die Fugen erweitern sich immer mehr, mit einem Worte, diese Steine zeigen, daß sie in dem Zustand eines gewissen, obgleich langsamen Zerfalles sich befinden. Die Mauern des County-Gefängnisses (jail) in Springfield bieten eine Illustration aller dieser Eigenthümlichkeiten. Die blauen Gesteinslagen zeigen, selbst wenn sie über den untersten Schichten gefunden werden, dieselbe Neigung und sollten wenigstens sorgfältig geprüft werden, ehe sie zu Bauwerken, welche den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, verwendet werden. Die lichtbraunen Lagen liefern beinahe sämmtlich dauerhafte Bausteine für alle gewöhnlichen Zwecke. Da dieselben die Masse dieser Abtheilung ausmachen, so liefern dieselben für Springfield und Umgegend einen unschätzbaren Bedarf an Bausteinen.

Nur drei Lagen können im Steinbruch in Tafeln oder Platten, welche hinreichend groß sind, um für das Behauen geeignet zu sein, gebrochen werden. Dieselben sind in aufsteigender Ordnung eine Lage von 8 Zoll, eine von 12 Zoll und eine von 10 Zoll. Dieselben werden in der unteren Hälfte des Durchschnittes gefunden. Von diesen ist die mittlere Lage am vortheilhaftesten. Ihre Mächtigkeit ist manchesmal bis zu 14 Zoll vermehrt. Eine Schichte weißer, kieseliger Concretionen von zwei oder drei Zoll Mächtigkeit, welche in der Mitte dieser Gesteinslage sich befindet, schadet einigermaßen ihrem Aussehen und Werth und vermehrt die Kosten des Behauens. Die achtzöllige Lage kann leicht in zwei vierzöllige Platten gespalten werden, welche vielfach zu Fließen in der Stadt Verwendung finden. Der Springfield-Stein kann mit viel größerer Leichtigkeit behauen werden, als der Dayton-Stein.

Der übrige Theil der Serie ist für gewöhnliche Mauerarbeit gerade so werthvoll, als der oben angeführte Theil. Der Stein ist in Blöcken von passender Größe und Dicke leicht zu brechen, in einigen Steinbrüchen mittelst der Brechstange allein. Der Preis des gewöhnlichen Bausteins, in der Stadt abgeliefert, schwankt zwischen $1.50 bis $2.00 per Ruthe (perch). Die behauenen Steine werden für das Acht- oder Zehnfache dieser Preise verkauft. Dieser große Vorrath guter Bausteine gehört nicht zu den geringsten der natürlichen Vortheile dieser blühenden und schönen Stadt.

Eine beträchtliche Nachfrage nach den Producten der Springfield-Steinbrüche besteht jetzt schon in der Umgegend, besonders in den nördlich gelegenen driftbedeckten Gegenden, und diese Nachfrage ist in sicherer und steter Zunahme begriffen. Die Lagen, welche zum Behauen geeignet sind, haben bereits ihren Weg auf den Cincinnati-Markt gefunden und bilden eine werthvolle Vermehrung der Bezugsquellen dieses Marktes für Baumaterialien.

Die Steinbrüche von Springfield und dessen unmittelbarer Umgebung stimmen hinsichtlich der Beschaffenheit wesentlich überein, wenn gleich vortheilhafte Entblößungen angetroffen werden.

Die Haupthändler in diesen Steinen sind in der Stadt gegenwärtig Wm. Thompson, George C. Frey, Alexander Mowatt und Gebrüder Petticrew. Unterhalb der Stadt sind die Creighton's Steinbrüche lange Zeit bearbeitet worden; die größere Leichtigkeit mit welcher dort der Stein gebrochen wird, indem das Sprengen nicht nothwendig ist, hat diese Steinbrüche in den Stand gesetzt, auf dem Markt in der Stadt mit jenen, welche innerhalb des Stadtbezirkes liegen, zu concurriren. Auf der westlichen Seite des Mad Flusses sind vor verhältnißmäßig kurzer Zeit die Steinbrüche des Obersten Sinz geöffnet worden; der aus demselben gewonnene Stein ist in mancher Hinsicht besser als irgend ein anderer in der Umgegend gebrochene. Die zum Behauen tauglichen Steinlagen haben daselbst eine schönere Färbung, als in anderen Steinbrüchen; wären dieselben nicht durch die bereits erwähnten schwachen, röthlichen Streifen leicht entstellt, so würden dieselben ganz gewiß eine hohe Stufe auf irgend einem Markte einnehmen. Die kieselige Schichte, welche in den Steinbrüchen der Stadt gefunden wird, ist daselbst entweder an Mächtigkeit sehr vermindert oder gänzlich verschwunden.

Noch weiter unten vervollständigen die Steinbrüche von Moore und Holcomb, welche auf den entgegengesetzten Seiten des Madflusses sich befinden, die Liste der Orte, an welchen gegenwärtig dieser Stein in großer Menge gebrochen wird.

Der Vorrath ist unermeßlich, in der That, er ist unerschöpflich.

Zwei Schieferthonschichten sind in dieser Serie eingeschaltet, welche die Veranlassung von Quellen, welche dem Zutagetreten des Gesteins entlang vorkommen, bilden. Die eine Schichte liegt nahe dem Boden der Serie, welche drei oder vier Fuß unterhalb der oberen Begrenzung der Formation sich befindet. Die obere Schieferthonschichte enthält auch sehr viele kieselige Concretionen. Die wichtigeren Quellen im Thal des Buck Creek gehören einer dieser zwei Abtheilungen an. Die Brunnen der Stadt reichen in manchen Fällen bis zu der Wasserader, welche der oberen Schieferthonschichte angehört, aber ein solcher Wasservorrath ist unsicher; das Bohren sollte in allen Fällen bis zu dem zweiten Horizont ausgeführt worden, ohne Rücksicht auf allenfalls an einen höhergelegenen Punkt auftretende günstige Anzeichen zu nehmen. Es würde noch sicherer sein, die Bohrung bis zu der großen Wasserfläche, welche zehn oder zwölf Fuß unter genanntem Horizont auf dem Niagara-Schieferthon getragen wird, auszuführen.

Es ist bereits erwähnt worden, daß in den Lagen Bausteins Kieselerde enthalten ist. Diese Kieselerde kommt in der Regel in Gestalt von Knollen von zwei bis sechs Zoll Durchmesser vor, zuweilen aber in Schichten von ein bis zwei Zoll Dicke und von beträchtlicher Ausdehnung. Es kann in der That als sicher betrachtet werden, daß die Kieselerde (Silica) in allen Fällen durch das Verdrängen und Ersetzen der kalkigen Fossilien in das Gestein gelangt sei. Viele dieser Fossilien besitzen eine microscopische Kleinheit. Die Schichte von Kiesel- (Flint) Knollen, welche die zehnzöllige Lage behaubaren Steins theilt, ist wahrscheinlich auf die Umwandlung und Ersetzung der Schichte großer Muscheln von Pentamerus oblongus, welche ursprünglich auf diesem Horizont vorhanden waren, zurückzuführen. Auf alle Fälle wird die Pentamerusmuschel zuweilen in den Kieselknollen gefunden und die ganze Schichte stimmt in der Art ihres Vorkommens mit den Muschelschichten, welchen man häufig in dieser Serie begegnet, überein.

Das hervorragendste Fossil des Springfield-Kalksteins ist bereits genannt worden nämlich: Pentamerus oblongus. Dasselbe wird hier auf einem anderen Horizonte gefunden, als nach Süden hin. In Highland County wird es selten in der Baustein-Serie angetroffen; seine größte Vervielfältung ist dort auf die darüberlagernden Schichten beschränkt; in Clarke County und den Gegenden, welche denselben zunächst liegen, ist es aber beinahe gleichmäßig durch beide Serien vertheilt. Man findet es in den untersten Lagen des Springfield-Steins; es wurde jedoch bis jetzt noch nicht in der darunterliegenden Abtheilung bemerkt. Ihre bedeutendste Größe erlangt diese Muschel auf diesem Horizont; einige der Abgüsse besitzen eine Länge von sechs Zoll. Dieselbe bildet an diesem Orte niemals die Masse des Gesteins, wie sie es an anderen Orten thut; aber eine große Entfaltung der Form kommt in einer dünnen Schichte vor, dann folgt in der Serie ein oder zwei Fuß Gesteins, in welchem das Fossil nicht gefunden wird. Vollkommene Abgüsse kommen hier seltener vor, als in den darüber befindlichen Schichten, nirgends aber bietet sich diese Muschel besser dar, als in den Platten, welche aus allen Steinbrüchen erlangt werden, und welche mit den ausgewachsenen Schalenklappen bedeckt und erfüllt sind. Der beste bis jetzt bekannte Ort für solche Platten ist der Steinbruch von Oberst Sinz, unterhalb der Stadt. Andere Muscheln der Brachiopodenfamilien werden im Springfield Stein gefunden.

Von diesen können die zwei sehr gut bekannten und weit verbreiteten Formen Orthis biforata und Atrypa reticularis angeführt werden. Diesen kann weiter zugefügt werden Orthis flabellum, Strophomena rhomboidalis und eine oder zwei weitere Arten von Pentamerus. Gekammerte Gehäuse der Gattung Orthoceras werden ziemlich häufig angetroffen. Der Niagara-Trilobit Calymene Blumenbachii, (Calymene Niagarensis, Hall?) ist an vielen Stellen in großer Anzahl vorhanden. Dies sind die Hauptrepräsentanten der Organismen jener Meere, in welchen der Springfield-Stein gebildet wurde. Eine beinahe gleiche Kargheit sowohl an Individuen wie an Arten herrscht in diesem Gestein; und in der That, dieser Umstand ist es, welcher der Serie zum großen Theil ihren Werth verleiht; denn das Vorkommen deutlich und gut erhaltener Fossilien, besonders wenn dieselben von bedeutender Größe sind, ist beinahe immer ungünstig für den Character des Gesteins als Baumaterial.

4. Die vierte Abtheilung der Niagara-Formation des County's ist hinsichtlich ihres senkrechten Durchschnittes die mächtigste, hinsichtlich des Flächenraumes die am weitesten verbreitete und hinsichtlich ihrer Producte bei weitem die wichtigste. Dieselbe wurde in der tabellarischen Zusammenstellung der Gesteine des County's der Cedarville Kalkstein genannt und ist als das wahre geologische Aequivalent der Leclaire, Racine, Milwaukee und Bridgeport Schichten des Nordwestens und der Guelph Formation von Canada erkannt worden. Der Name, mit welchem dieses Gestein hier bezeichnet wird, stammt von Cedarville in Green County, wo dieses Glied der Gruppe mit all seinen am meisten characteristischen Fossilien und ohne Begleitung irgend eines der tieferen Glieder in zahlreichen Steinbrüchen entblößt ist.

In dem Durchschnitt, welcher unserer Betrachtung zu Grunde liegt, nämlich in den Holcomb's Steinbrüchen wird eine viel größere Mächtigkeit dieses Gesteins angetroffen, als an irgend einer anderen Stelle im County. Daselbst werden 42 Fuß des Cedarville-Steins abgebaut, während die Hälfte dieser Zahl einen vollen Durchschnittsbetrag in den anderen Steinbrüchen des County's bildet. Von dieser Gruppe finden wir zwei Unterabtheilungen; die untere und mächtigere ist ein massives Gestein, welches halb krystallinisch in Textur ist, nur wenige Schichtungslinien bewahrt hat und häufig durch seine ganze Masse von den Abgüssen von Pentamerus erfüllt ist. Ueber dieser Abtheilung trifft man auf gewisse dünne, unebengeschichtete Kalksteine, welche eine sandige und poröse Textur besitzen, aber mit einer großen Mannichfaltigkeit äußerst interessanter, aber schlecht erhaltener Fossilien durchsetzt sind. Diese beiden Unterabtheilungen werden vom Volke unter eine Bezeichnung zusammengefaßt, nämlich: "cap-rock" (Deckgestein). Es scheinen ursprünglich in der Schnelligkeit der Gesteinsansammlung Verschiedenheiten an verschiedenen Punkten statt gehabt zu haben, indem der 40 Fuß messende Durchschnitt nicht Alles enthält, was der 20 Fuß messende Durchschnitt besitzt, obgleich ersterer um 20 Fuß mächtiger ist; trotzdem besteht ein jeder aus denselben beiden Elementen, im erstgenannten Durchschnitt sind dieselben um so viel mächtiger, um die Gesammtmasse um so viel größer zu machen. Innerhalb des Springfield Stadt-Bezirkes übersteigt das „Deckgestein" die Mächtigkeit von 25 Fuß nicht, die gewöhnlichen Durchschnitte ergaben 20 Fuß.

Das Gebiet, welches von dem „Deckgestein" oder den Cedarville Schichten ein-

genommen wird, besitzt beinahe die gleiche Ausdehnung, wie das Gebiet, welches die Niagara Serie im County einnimmt, in dem es nur sehr wenig Stellen gibt, — und diese haben eine nur geringe Ausdehnung — an welchen das Deckgestein durch Zerstörung gänzlich entfernt worden ist, während die unteren Schichten zurückgelassen wurden.

Die Fossilien dieser Abtheilung sind weit zahlreicher und weit interessanter als die in irgend einer der vorher erwähnten Abtheilungen vorkommenden. Das Vorkommen von Pentamerus oblongus sowohl in dieser Gruppe, als auch in der darunterliegenden ist bereits erwähnt worden. Aus diesem Theil des Gesteins werden stets vollkommene Abgüsse erlangt werden. Die Gattungen Orthis, Strophomena, Atrypa, Rhynchonella, Eatonia sind alle hier vertreten, einige derselben durch mehrere Arten. Die Anzahl gekammerter Gehäuse ist gleichfalls an Gattungen, Arten und Individuen vermehrt. Unter diesen Formen gibt es mehrere Arten von Orthoceras, eine derselben ist Orthoceras abnorme (Hall), andere sind neu oder nicht indentificirt. Einige derselben erlangen eine bedeutende Größe, die Kammer, in welcher das Thier sich befand, besitzt einen Durchmesser von 5 oder 6 Zoll und die gesammte Länge solcher Gehäuse beträgt zum Wenigsten eben so viele Fuß. Gebogene Gehäuse derselben großen Familie werden gefunden, welche die Gruppe Cyrtoceras oder Trochoceras angehörten. Eine große Zahl von Schneckengehäusen, einige derselben von bedeutender Größe, sind in diesem Gestein enthalten. Die Gattungen Pleurotomaria und Platyostoma sind stark vertreten. Eine große Bellerophon von einer nicht beschriebenen Art kommt in demselben auch vor. Die interessanteste aller in diesem Gestein vertretenen Thiergruppen sind jedoch die Krinoiden und die denselben verwandten Cystideen, hervorragend unter diesen ist der weitverbreitete Krinoid Caryocrinus ornatus. Die inneren Abgüsse dieser Art kommen in großer Menge durch die ganze Serie vor. Die Gattung Saccocrinus wird durch mehrere Arten vertreten. Saccocrinus Christyi wird überall gefunden, wie auch wenigstens drei oder vier weitere Arten derselben Gattung, welche wahrscheinlich noch nicht beschrieben worden sind. Die Gattung Eucalyptocrinus ist gleichfalls gut vertreten. Unter den erkannten Arten befindet sich die ungewöhnliche Form Eucalyptocrinus cornutus (Hall). Von den hier gefundenen Cystideen können die Gattungen Holocystites und Gomphocystites angeführt werden. Obgleich diese Fossilien sämmtlich als innere Abgüsse vorkommen, so besitzen einige derselben dennoch seltene Schönheit, indem die Platten (Täfelchen) durch krystallinischen kohlensauren Kalk ersetzt und dadurch in glänzende Facetten, welche das Licht gleich Spiegeln reflectiren, verwandelt worden sind. Einige derselben kommen mit den anhängenden Stielen vor, gelegentlich zeigen sich auch die Wurzeln. Häufig sind einzelne Theile des Gesteins gänzlich aus zerbrochenen Stielen, Platten und Armen zusammengesetzt.

Trilobiten von drei oder mehr Gattungen trifft man in dem Cedarville-Kalkstein. Dalmania, Isotelus und Encrinurus werden gefunden, zuweilen kommen Abgüsse von großer Vollkommenheit vor.

Auch Korallen finden sich in beträchtlicher Mannigfaltigkeit, in der Regel aber nicht in gutem Erhaltungszustand. Die Gattungen Syringopora, Halysites, Favosites und Columnaria sind besonders bemerkenswerth. Die erstgenannte dieser Korallen ist häufig zerfallen und läßt leere Räume überall im Gestein, wo ihre Zweige

sich vertheilt hatten, zurück. Die Kettenkorallen kommen in großer Menge vor und werden häufig in Massen von beträchtlicher Größe gefunden.

Bei der Beschreibung der Zusammensetzung und dem Inhalte dieser Schichte darf das Vorkommen eines Streifens kieseligen Kalksteins, welcher sich in ziemlicher Ausdehnung durch die Serie zieht, nicht ausgelassen werden. Derselbe kommt in den Springfield-Steinbrüchen vor; bei Petticrew's Kalköfen besitzt derselbe eine Mächtigkeit von füuf Fuß. Nirgends zeigt er keine große horizontale Erstreckung, sondern verschwindet häufig innerhalb der Grenzen eines einzigen Steinbruches. Dieser kieselige Streifen mit seinen linsenförmigen Massen illustrirt sehr gut eines der Ergebnisse, welches in neuerer Zeit durch die Tiefseeuntersuchungen erlangt wurde, nämlich, daß Schichten Kalksteins und Kiesels (Flint) in eng aneinander stoßenden Meeren gleichzeitig abgelagert werden können Dieser Streifen liefert ein höchst vortreffliches und dauerhaftes Material für den Straßenbau, findet aber fast keine weitere nützliche Verwendung.

Die Cedarville-Abtheilung der Niagara-Gruppe wird selten als Baustein benützt. Dieses Gestein ist zwar hinsichtlich der Dauerhaftigkeit nicht mangelhaft; da es aber entweder in massiger oder in sehr dünngeschichteter Form, anstatt in ebenen und passenden Lagen vorkommt, so würde dasselbe im Vergleich zu der darunterliegenden Serie unter großen Nachtheilen und Schaden gebrochen werden. Um den Baustein jedoch zugänglich zu machen, muß das gesammte Deckgestein entfernt werden und dieses würde seinerseits die Kosten des Bausteins ungemein vergrößern, wenn der Umstand nicht wäre, daß diese Abtheilung für sich selbst einen solchen wirthschaftlichen Werth besitzt, daß sie selbst dann, wenn auch keine Brüche eines guten Bausteins darunter liegen würden, in bedeutendem Maße gebrochen werden würde.

Das Cedarville-Gestein liefert einen Kalk von sehr guter Qualität und ist zu diesem Zwecke seit langer Zeit und in großer Menge verwendet worden. Springfield-Kalk ist in der That der Maßstab für das ganze südwestliche Ohio. Wie bereits angedeutet wurde, ist es nur das Deckgestein, welches in diesem ganzen District zu Kalk gebrannt wird. Die Mächtigkeit dieser Serie schwankt, wie man sich erinnern wird, in den Steinbrüchen der Stadt zwischen 10 und 20 Fuß, und in den Steinbrüchen unterhalb der Stadt zwischen 25 und 40 Fuß. Das Deckgestein ist hinsichtlich seiner Beschaffenheit nicht vollkommen homogen. Zwei Hauptunterabtheilungen, welche sich durch die Art der Lagerung und zum Theil durch den fossilen Inhalt characterisiren, sind bereits angeführt worden. Das ganze Gestein, mit Ausnahme des bereits erwähnten kieseligen Elementes, ist jedoch ein Magnesia-Kalkstein. Die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Streifen sind auf sehr enge Grenzen beschränkt; der Kalk oder die Magnesia sind um einige Hundertstel entweder vermehrt oder vermindert oder der Antheil fremdartiger Stoffe, wie Kieselerde und Thonerde, wechselt in geringem Grade. Die beste Form des Gesteins ist nahezu ein typischer Dolomit oder doppelt kohlensaurer Kalk oder Magnesia. Vermuthlich beeinflussen physikalische Unterschiede in der Serie ziemlich ebenso viel dessen Werth als Kalk, als diese geringen Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung.

Der oberste Theil besitzt, wie man sich erinnern wird, eine sandige und poröse Textur, obgleich derselbe ziemlich ebenso frei von Kieselerde ist, als wie die unteren Schichten. Der daraus gewonnene Kalk hat dieselbe Kraft und Weiße wie der aus

dem mehr soliden Theil des Gesteins erzielte; der erstere wird aber bei einem etwas geringeren Hitzegrad als der letztere gebrannt und wird dem zu Folge öfters todtgebrannt, wie sich daraus ergibt, daß er im Kalkofen zähe ("sticky") wird. Der solidere Stein der mittleren und unteren Lagen wird dem entsprechend zum Brennen mehr geschätzt, als der der obersten Schichten.

Die chemische Zusammensetzung des Steins wird durch folgende von Dr. Wormley für die geologische Aufnahme ausgeführte Analysen angedeutet. In jedem Falle wurde Sorge getragen, entsprechende Steinproben, welche verschiedenen Steinbrüchen entnommen wurden, zu erlangen; aus einigen der Ergebnisse muß jedoch geschlossen werden, daß die Proben die Steinbrüche nicht gehörig repräsentiren, besonders ist dies der Fall in der sechsten und siebenten Analyse.

		Kieselige Stoffe.	Thonerde und Eisenoxyd.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaure Magnesia.	Kieselsaurer Kalk und Magnesia.	Im Ganzen.
1.	Frey's Steinbrüche, mittlere Schichte ...	0.10	0.20	54.70	44.93	....	99.93
2.	" obere " ..	1.50	1.00	54.70	42.37	....	99.57
3.	Petticrew's Steinbrüche, mittl. Schichte	1.30	1.80	55.40	41.48	....	99.98
4.	" obere Schichte	1.40	2.70	53.90	41.90	....	99.90
5.	Holcomb's Steinbrüche..................	0.10	1.70	55.10	43.05	....	99.95
6.	Moore's Steinbrüche	.4	.80	46.40	47.53	....	98.83
7.	Thompson's Steinbrüche..................	3.90	0.70	50.90	39.77	7.70	99.63

Vermuthlich besitzt ein jeder Steinbruch Kalkstein, welcher so gut ist wie die beste und so schlecht wie die schlechteste der in obiger Tabelle enthaltenen Proben. Außer den bereits angeführten Unterschieden gibt es keine constanten Unterschiede zwischen den vielen Steinbrüchen, welche zum Kalkbrennen abgebaut werden. Ein jeder genaue Beobachter wird Theile der Serie, welche er benützt, bemerken, welche besser oder schlechter sind als andere Theile, da aber alle einen verkäuflichen Kalk liefern, werden sie alle mit einander gebrannt. Der verschiedene Ruf, welchen die Kalke der verschiedenen Kalköfen genießen, hängt mehr von dem wechselnden Grade der Sorgfalt und des Geschickes ab, welche beim Brennen geübt werden, als von der natürlichen Verschiedenheit des Steins, welcher verwendet wird. In der That, es herrscht ein auffallender Grad von Gleichförmigkeit in der chemischen Zusammensetzung der Gesteinsstreifen, welche den südwestlichen Theil von Ohio mit Kalk versehen. Bierley's Steinbrüche in Dark County, Dungan's in der Nähe von Sidney, Wilson's nördlich von Dayton, die Springfield Steinbrüche, ferner jene von Yellow Springs, von Cedarville, von Leesburg, Lexington und Greenfield und Locust Grove und Hillsboro liefern sämmtlich eine ausgezeichnete Qualität Kalkes. Viele der Unterscheidungen, welche hinsichtlich derselben gemacht werden, wie zum Beispiel, daß der eine ein „heißer" Kalk sei, welcher nur für die Papierbereitung oder zum Gasreinigen

tauglich sein soll, oder daß ein anderer einen höheren Grad von „Stärke" als die übrigen besitze, wird vermuthlich die Probe eines sorgfältig geführten Experimentes nicht aushalten. Es gibt keine „heißen" Kalke in der Serie und sämmtliche besitzen ungefähr denselben Grad von „Stärke". Dieselben schwanken in geringem Grade hinsichtlich der Leichtigkeit, mit welcher sie gelöscht werden können, wie auch einigermaßen hinsichtlich der Weiße, so daß bezüglich für die Verwendung als letzter Bewurf eine Auswahl wohlbegründet ist.

Die Brennmethoden sind innerhalb der letzten zehn Jahre bedeutend abgeändert worden und kommen gegenwärtig der Gleichförmigkeit rasch sehr nahe. Vor einem Dutzend Jahre wurde sämmtlicher Kalk in Oefen gebrannt, welche von 500 bis 1500 Bushel Kalk hielten. Dieses ganze Quantum wurde mittelst eines einzigen Feuers und ohne einem Wechsel des Ofeninhaltes gebrannt. Als eine Folge davon wurden einige Theile todtgebrannt und andere zu wenig gebrannt und es wurde mehr zum Gebrauch fertig gebracht, als der Markt auf einmal bedurfte.

Patentirte Zugöfen haben beinahe gänzlich diese altmodischen Oefen verdrängt, wie auch sicher vorauszusehen war, nachdem dieselben erst einmal eingeführt waren. Die Vortheile, welche diese neuen Oefen gewähren, sind so augenfällig und wichtig, daß bei dem geschäftsmäßig betriebenen Kalkbrennen sie ihre alten Concurrenten bestimmt verdrängen müssen. Die Vortheile sind:

1. Dieselben liefern ein regelmäßiges Produkt. Auf eine bestimmte Anzahl von Busheln, von 200 bis 300, kann man sich alle 24 Stunden verlassen.

2. Dieselben liefern ein gleichförmiges Produkt. Aller Kalk, welchen diese Oefen erzeugen, wenn sie mit Geschick geleitet werden, ist von einer Qualität, in so weit das Brennen in Betracht kommt, also weder todtgebrannt, noch zu wenig gebrannt.

3. Dieselben gestatten eine größere Theilung und Ersparniß der Arbeit, machen somit einen höheren Grad von Geschick für jene Vorgänge, für welche Uebung nothwendig ist, erlangbar.

4. Dieselben bewirken eine beträchtliche Zeitverminderung beim Brennproceß. Der Kalkstein befindet sich im Ofen nur wenig mehr als 24 Stunden, während bei dem früheren Verfahren zwischen zwei und drei Tagen nothwendig waren.

5. Dieselben bewirken eine merkliche Kostenverminderung hinsichtlich des Brennmaterials. Die besten Resultate der alten Kalköfen waren 50 Bushel Kalk auf eine Klafter Holz. In den patentirten Oefen werden häufig 75 Bushel mit einer Klafter Holz gebrannt. Der durchschnittliche Betrag aller gut geleiteten patentirten Oefen ist mehr als 60 Bushel auf die Klafter Holz. Da an den Kalköfen der Marktpreis des Holzes $3.00 die Klafter übersteigt, so ist leicht einzusehen, daß die Concurrenz zwischen den beiden Methoden nicht bleibend bestehen kann. Zwei Arten von patentirten Zugöfen sind gegenwärtig bei Springfield in Anwendung, nämlich Page's Patent und der „Monitor". Beide liefern gleich zufriedenstellende Resultate.

Holz ist das einzige Brennmaterial, welches bei dem Brennen des Springfield Kalkes verwendet wird. Verschiedene Experimente wurden angestellt, Steinkohlen an Stelle des Holzes in Anwendung zu bringen; keiner dieser Versuche hat aber bis jetzt zufriedenstellende Resultate geliefert. In Wilson's, wie auch in Brown's Kalköfen, welche gerade westlich von der Countygrenze liegen, wird gegenwärtig ein Theil

Kannelkohle bei dem Brennen eines jeden Ofens benutzt; es wird jedoch nicht beansprucht, daß dadurch die Unkosten verringert werden, ausgenommen es betreffe den kleinen Betrag, welcher aus dem Handhaben des Brennmaterials entsteht. Auch in diesen Fällen wird der Brennproceß mit Holzfeuer beendet. Sorgfältige Versuche mit Steinkohlen wurden an den Kalköfen von Holcomb und denen von Frey angestellt. Dieselbe Schwierigkeit wird von beiden berichtet, —es wird ein Kalk geliefert, welcher nicht vollkommen sich löscht; kleine Körner desselben verbleiben im Mörtel, welche späterhin aus der Mauer, zu welcher der Mörtel verwendet wurde, herausfallen. Herr J. S, Page, der Erfinder des einen der vielfach gebrauchten patentirten Kalköfen, stellte Experimente in kleinem Maßstabe an, um die Ursache dieses ungleichen Löschens festzustellen; derselbe wurde durch dieselben veranlaßt anzunehmen, daß die Gegenwart von Schwefel in der Steinkohle dieses Resultat erzeuge. Wenn das wirklich sich so verhält, so würde die Verwendung gewisser Kohlenschichten, welche beinahe frei von Schwefel sind, diese Schwierigkeit heben. Es ist jedoch guter Grund vorhanden, zu bezweifeln, daß die Schwierigkeit wirklich dadurch verursacht wird.

Der Charakter des Springfield-Kalkes ist bereits nebenbei erwähnt worden; derselbe verdient jedoch eine eingehendere Bemerkung. Dieser Kalk bildet den Maßstab der Güte als Kalk für den letzten Bewurf (finishing) auf dem Cincinnati-Markt und im ganzen südwestlichen Ohio. Derselbe wird in beträchtlichen Mengen nach Kentucky geschickt, findet seinen Weg sogar bis nach New Orleans. Die Eigenschaften des Kalkes, welche denselben besonders empfehlen, sind seine Zartheit, seine Weiße und seine Kraft.

Seine Zartheit entsteht in Folge seiner chemischen Zusammensetzung. Alle Varietäten der Magnesia-Kalksteine liefern was man „magere" (lean) oder „kühle" (cool) Kalke nennt. Dieselben löschen mit wenig Hitzeentwicklung und haften ("set") oder erhärten nicht schnell. Obgleich dieselben mehr Zeit zum Löschen brauchen, als die „fetten" Kalke, so können dieselben doch, nachdem der Löschproceß beendet ist, mehr prompt benützt werden: denn ungleich den ächten kohlensauren Kalken besitzen diese keine Neigung beim Trocknen sich zusammen zu ziehen und dadurch die Mauer mit kleinen Brüchen oder Rissen ("chip-cracks") zu verunzieren. Dieselben sichern somit in jeder Hinsicht ein vortheilhaftes Verarbeiten.

Die eben beschriebene Eigenschaft widerstreitet nicht der anderen, welche für den Mörtel noch größere Wichtigkeit besitzt, als die erste, nämlich der Bindekraft und Dauerhaftigkeit des Cementes, welchen dieser Kalkstein liefert. In Ohio wird kein dauerhafterer Kalkcement benutzt als der ist, welchen Springfield liefert. Eine damit aufgeführte Mauer erlangt in wenigen Jahren eine solche Härte, daß ein Nagel leichter in einen gut gebrannten Backstein, als in den Mörtel, welcher die Backsteine zusammenhält, geschlagen werden kann.

Die Gegenwart von Magnesia scheint dem Mörtel auch in einem gewissen Grade hydraulische Eigenschaften zu verleihen, wodurch der Mörtel befähigt wird, der auflösenden Wirkung des Wassers Widerstand zu leisten.

Aus vorliegenden Thatsachen scheint fast unbedingt hervorzugehen, daß die Angaben bezüglich der Kalke in unseren tonangebenden Werken geändert werden sollten. Der Inhalt dieser Angaben ist ohne Ausnahme, daß je größer der Procentgehalt kohlensauren Kalkes im Mörtel ist, desto höher stehe der Werth des Mörtels.

Ohio besitzt einen großen Vorrath von Kalkstein, welcher von 84 bis 96 Procent kohlensauren Kalkes enthält, die übrigen 16 bis 4 Procent werden großentheils von kohlensaurer Magnesia gebildet. Im südwestlichen Ohio sind diese Kalksteine sogar leichter zugänglich, als die Magnesia-Kalksteine des Cedarville-Horizontes; ja dieselben müssen überschritten werden, ehe man die letzteren erreichen kann. Dieselben hatten auch den Vortheil der Priorität in der Benützung, indem der größte Theil des seit 25 Jahren gebrannten Kalkes aus diesen Gesteinsarten bezogen worden ist. Diese wurden jedoch überall verdrängt, so daß kaum ein Ofen in dieser ganzen Section des Staates die reineren Kalksteine mehr verarbeitet. Es ist wahr, daß der Magnesia-Kalkstein mit weniger Brennmaterialverbrauch, als die anderen Sorten, gebrannt werden kann, aber nicht dieser Umstand war die Veranlassung zu diesem Wechsel, sondern einzig und allein, die, dem damit erzeugten Kalke innewohnende Vorzüglichkeit. Der Wechsel wurde von practischen Männern vorgenommen, deren ganze Absicht war, die besten Resultate durch das sparsamste Verfahren zu erzielen. Die Vortheile eines „kühlen" Kalkes werden so hoch angeschlagen, daß Kalk von entgegengesetzter Eigenschaft an die Bauunternehmer von Cincinnati gar nicht abgelassen werden kann.

Gewiß erscheint es wünschenswerth, daß eine sorgfältige wissenschaftliche Untersuchung bezüglich der sehr verschiedenen Kalksorten, welche gegenwärtig auf den Markt kommen, vorgenommen werde. Wenn jemals eine derartige Untersuchung und Vergleichung auf alle Punkte, welche in der vorstehenden Besprechung berührt worden sind, ausgedehnt werden sollte, so wird man finden, daß die mageren Kalke, von welchen der Cedarville Kalk der Typus ist, in der Classification einen von dem früheren sehr verschiedenen Platz verdienen, — in der That der letzte der alten Schätzung muß der erste der neuen werden.

Die Menge Kalkes, welche jährlich in Springfield und seiner nächsten Umgegend erzeugt wird, ist sehr bedeutend. Dieselbe beträgt nicht weniger als 500,000 Bushel und während einiger Jahre überstieg sie sogar diesen Betrag bedeutend. Die Firmen, welche bereits als Händler des Springfield Steins angeführt worden sind, sind auch die Kalkbrenner; diese beiden Geschäftszweige sind nothwendigerweise mit einander verbunden, wie leicht aus den Beziehungen, welche das Baugestein und der Kalkstein zu einander besitzen, zu erkennen ist.

Den besten Einblick in diesen Geschäftszweig enthält man an den ausgedehnten Steinbrüchen und Kalköfen von W. H. Moore und A. und W. Holcomb, drei Meilen unterhalb Springfield. Diese Firmen besitzen die größten Vortheile für den auswärtigen Handel in Folge ihrer Eisenbahnverbindung, denn die Oefen von Moore liegen unmittelbar an dem Schienenweg der Sandusky Eisenbahn und die von Holcomb an an dem der Atlantic und Great Western Eisenbahn. Die Lage und Einrichtung der Holcomb'schen Oefen lassen in dieser Hinsicht wenig zu wünschen übrig. Jeder Theil des Geschäftes ist systematisirt und wird zu den geringst möglichen Kosten ausgeführt; das Produkt der Oefen kann hinsichtlich der Gleichförmigkeit nicht übertroffen werden.

Folgende Angaben, welche von Herrn Albert Holcomb geliefert wurden, zeigen im Einzelnen die Kosten der Production eines Bushels Kalkes unter den günstigsten Verhältnissen. Die Schätzung wurde nach dem Geschäfte, welches die Firma im Jahre 1871 gethan hatte, berechnet. Dieselbe ist zum Theil nach folgenden Posten berechnet worden:

Gesammtproduction Kalkes im Jahr	104,594 Buschel.
Durchschnittspreis des Holzes per Klafter	$3.48
Durchschnittliche Kalkproduction per Klafter Holz	56 Buschel.

Das Holz, welches vor dem ersten Juli verwendet wurde, war von geringerer Qualität; und mit demselben wurden nur 47 Bushel per Klafter Holz und zwei Fünftel der Jahresproduction erzeugt. Das nach dem ersten Juli gebrauchte Holz war von guter Qualität und producirte 63 Bushel per Klafter und drei Fünftel des Jahreserzeugnisses.

Arbeit, umfassend das Abheben und Reinigen des Steinbruches, Bohren, Brechen des Gesteins, Brennen des Koies und Verladen auf die Eisenbahnwägen, per Buschel	$0.0728
Holz	.0623
Pulver und Zunder	.0040
Zufällige Ausgaben	.0063
Gesammtkosten eines Buschels	$0.1454

Der Pacht des Steinbruches und der Gehalt des Aufsehers sind in obiger Schätzung nicht enthalten.

Eine noch mehr detaillirte Angabe über die ersten sechs Monate wurde geliefert; die Arbeitsunkosten sind auf folgende Weise vertheilt:

Abheben und Reinigen des Steinbruchs und Holztragen	$0.0161
Bohren	0.0125
Brechen des Gesteins	0.0153
Brennen und Verladen	0.0309
Holz	0.0692
Pulver und Zünder	0.0044
Zufällige Ausgaben	0.0064
Gesammt-Unkosten per Buschel	$0.1648

Es wurde bereits erwähnt, daß in dieser Gegend bei dem Kalkbrennen ausschließlich Holz verwendet wird. Auch die durchschnittliche Menge Kalkes, welche mittelst einer Klafter Holz gebrannt wird, wurde angegeben. Zieht man alle Oefen und die verschiedenen Holzqualitäten, welche verwendet werden, in Betracht, so ist es nicht wahrscheinlich, daß die allgemeine Durchschnittsmenge auf 50 Bushel Kalk zu einer Klafter Holz steigt. Nehmen wir aber diese Zahl vorläufig an, so finden wir, daß das Kalkbrennen in und um Springfield jährlich 10,000 Klafter Holz beansprucht. Das Holzland, welches gegenwärtig den Markt versorgt, ergibt durchschnittlich 50 Klafter auf den Acre. Der Verbrauch der Springfield Kalköfen bedingt somit das jährliche Klären von 200 Acres Holzlandes in der Umgegend von Springfield. Dies ist ein großer Bedarf und kann demselben auf die Dauer nicht nachgekommen werden, ohne die Kosten des Kalkes bedeutend zu erhöhen. Es ist zu hoffen, daß in der Zukunft Steinkohle mit gutem Erfolg zu dieser Arbeit verwendet werden kann, wie ja dieselbe bereits zu so vielen anderen Zwecken, wozu früher Holz als ganz unersetzbar gegolten hat, verwendet wird.

In diesem Zusammenhang ist es werth zu bemerken, daß die Farmer der Umge-

gend beinahe gänzlich die große Menge von Düngstoffen, welche die Asche, Holzkohle und Kalkabfall der Kalköfen liefern, nicht beachtet haben. Nicht ein Bushel in Tausend hat jemals seinen gehörigen Bestimmungsort erreicht, nämlich, das Land, welches um das Kalkbrennen auszuführen seiner Wälder beraubt worden ist, — im Gegentheil die Asche und der Kalk sind zu unpassenden und unvortheilhaften Verwendungen benutzt worden; sie wurden benützt um Wege um die Steinbrüche herum anzulegen und auch um leere Plätze aufzufüllen, ja sie wurden sogar an die Flußufer gefahren, um durch das Hochwasser hinweggeschwemmt zu werden. Erst seit neuerer Zeit ist die Asche gesiebt und zum Seifenmachen verwendet worden; trotzdem ist immer noch eine bedeutende Menge der übrigen Producte zugänglich, welche vielfach die Unkosten und die Mühe, sie zum Besten der halberschöpften Ländereien, welche die Kalköfen nach allen Seiten umgeben, zu verwenden, zurückzahlen. Der Holzwagen, welcher von der Farm kommt, sollte in einen Aschenwagen, welcher vom Kalkofen zurückkehrt, verwandelt werden.

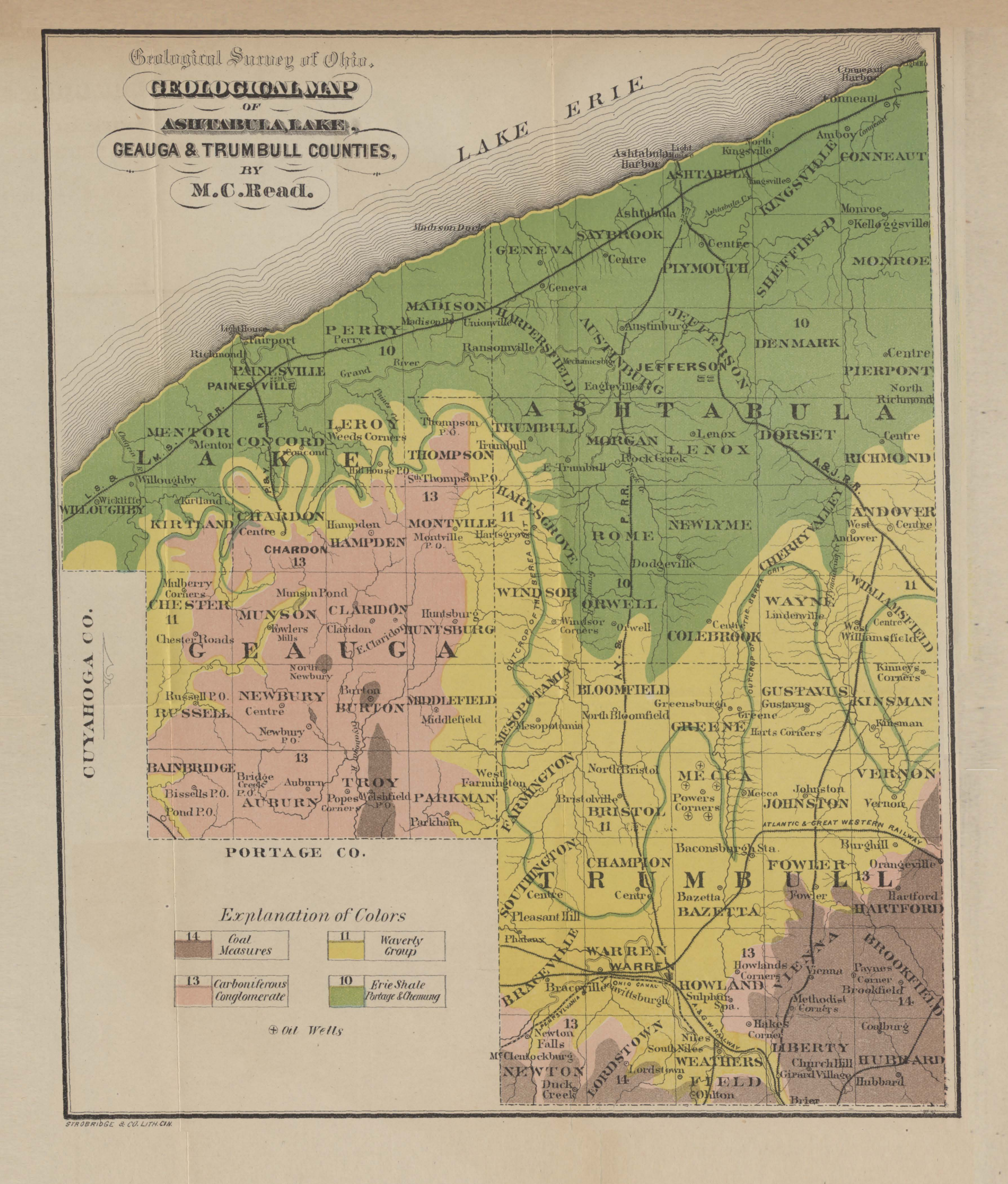
Ferner sollten die Asche, nachdem die Seifensieder den größten Theil ihres Potaschengehaltes ausgezogen haben, nicht unberücksichtigt gelassen werden. Dieselbe enthält dann immer noch in großer Menge die wichtigste mineralische Nahrung der Pflanzen.

Da manchesmal als Entschuldigung für solch Versäumniß vorgebracht wird, daß durch die Anwendung von Asche und Kalk das Wachsen von weißem Klee auf Kosten des Blaugrases und anderer mehr erwünschter Producte vermehrt werde, kann weiter erwähnt werden, daß diese mineralischen Düngstoffe mit demselben Grade von Sorgfalt und Beobachtung, welche gute Farmer bezüglich der Anwendung gewöhnlichen Mistes zeigen, angewendet werden müssen. Zum Beispiel, man lasse die Asche und den Kalk oberflächlich (top-dressing) auf im Herbst gesäeten Winter-Weizen, welcher nachher mit Klee übersäet werden soll, anwenden, oder auf Kleefelder, welche zu Wiesen untergepflügt werden sollen. Die Resultate können nicht ermangeln, äußerst zufriedenstellend und segensreich zu sein. Die Aufmerksamkeit wird ernstlich auf diesen Gegenstand gelenkt; obgleich nur ein geringer Theil des County's aus dem verständigen Gebrauch der genannten Stoffe unmittelbar Nutzen ziehen kann, so muß man doch dem Niederbrechen der allgemeinen Gleichgültigkeit, welche bezüglich von Fragen von so wesentlicher Bedeutung für den Ackerbau des County's herrscht, mit großem Interesse entgegensehen.

Die Haupterscheinungen der Geologie von Clarke County sind im Vorstehenden in kurzer Uebersicht behandelt worden. Es wurde gesehen, daß in seinem Kalkstein und Baustein dieses einen genügenden Antheil an dem Mineralreichthum des Staates besitzt, während sein Boden, seine Oberflächengestaltung und sein Wasservorrath es zu einem der best situirten Counties im Staate macht. Einen mehr characteristischen Ueberblick der großen Vorzüglichkeit des südwestlichen Ohio kann von keinem anderen Punkte erhalten werden als von den Höhenzügen und Hügeln um Springfield herum. Von seiner frühesten Geschichte an ist das County, wie auch jetzt noch, in den Händen einer thätigen, verständigen und unternehmenden Bewohnerschaft gewesen. Die Hauptstadt des County's, Springfield, ist ein Muster von Geschäftsthätigkeit und Unternehmungsgeist. Diese Stadt hat in allen Fällen eine weise Voraussicht bei

der Ermuthigung und der Anlegung von Fabriken entfaltet und erntet heutigen Tages das Resultat durch blühendes Gedeihen.

Das landwirthschaftliche System des County's ist in keiner Hinsicht schlechter als das, welches in irgend einem anderen County oder Districte im südlichen Ohio befolgt wird. Die Wahrheit verlangt jedoch, daß hier angeführt werde, daß in Gemeinschaft mit dem übrigen Theil dieses Districtes von Ohio — wenn überhaupt geographische Grenzen innerhalb des Staates nothwendig sind, — das landwirthschaftliche System wesentlich eines der Beraubung und Ausnützung ist. Es herrscht eine leichtsinnige Verletzung, — welche nur zu häufig mit vollständiger Unkenntniß gepaart ist, — des Gesetzes, welches allem wirklich erfolgreichen Ackerbau zu Grunde liegt, nämlich: daß die durch die Erndte entzogene mineralische Nahrung durch Düngstoffe (fertilizers) dem Boden wieder gegeben werden muß. Ein System, welches dieses Grundgesetz verletzt oder nicht beachtet, kann unmöglicherweise dauernd bestehen. — Ein freigebiger Boden, gleich dem von Clarke County, vermag die Heimathsstätte mehrerer Generationen mit Comfort und selbst Luxus auszustatten, auch wenn den vernünftigen Bedürfnissen des Bodens keine Beachtung geschenkt wird — aber ein Ende wird es schließlich nehmen, — anstatt daß die Felder mit stetig zunehmenden landwirthschaftlichen Reichthum strotzen sollten — werden Armuth und Erschöpfung dieselben in Beschlag nehmen. Ein solches Resultat wird gewiß dem gegenwärtigen Ackerbausystem folgen. In der That, es tritt jetzt schon ein, wie man deutlich aus den abnehmenden Erndten und geringeren Erträgen ersehen kann. Es ist nicht zu viel von der Intelligenz und der Thätigkeit, welche im Laufe von zwei oder drei Generationen Clarke County von einer pfadlosen Wildniß in ein reiches und schönes Land, welches es heutigen Tages ist, verwandelt haben, erwartet, daß diese auch jenen großen Fragen der Landwirthschaft, welche allem unseren materiellen Gedeihen zu Grunde liegen, zugewendet werden.



Geological Survey of Ohio.
GEOLOGICAL MAP
OF
ASHTABULA, LAKE,
GEAUGA & TRUMBULL COUNTIES,
BY
M. C. Read.
LAKE ERIE
CUYAHOGA CO.
PORTAGE CO.
L A K E
G E A U G A
A S H T A B U L A
T R U M B U L L
Explanation of Colors
14 Coal Measures
11 Waverly Group
13 Carboniferous Conglomerate
10 Erie Shale Portage & Chemung
⊕ Oil Wells
ATLANTIC & GREAT WESTERN RAILWAY
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN.

Geological Survey of Ohio.

GEOLOGICAL MAP OF CLARKE COUNTY

BY

Edward Orton.

CHAMPAIGN CO.

MIAMI CO.

MADISON CO.

GREENE CO.

CLARKE

PIKE

GERMAN

MOREFIELD

PLEASANT

BETHEL

MAD RIVER

SPRINGFIELD

HARMONY

GREEN

MADISON

Dialton

Northampton

Nobleville

Tremont Sta.

Lawrence Sta.

Morefield

Catawba

Trade

New Carlisle

Donnelsv.

Midway

Enon

Snyders

Lagonda

SPRINGFIELD

Harmony

Vienna

Brighton

Plattsburg

Lisbon

Hennessee

Concord

South Charleston

Cortsville

Selma

Chapman's Cr.

Mad River

Mad R.

Beaver Cr.

Sinking Cr.

Mill Cr.

North Fk.

Little Miami River

Lisbon Fk.

Explanation of Colors.

No.	Group
5	Helderberg Group.
3	Niagara Group.
2	Clinton Group.
1	Cincinnati Group.

STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Bericht über die Geologie

der Counties

Ashtabula, Trumbull, Lake und Geauga.

Von M. C. Read.

Prof. J. S. Newberry, Obergeolog:

Geehrter Herr: — Ich habe die Ehre, hiermit Berichte über die Geologie von den Counties Ashtabula, Trumbull, Lake und Geauga vorzulegen.

Ihr gehorsamer Diener,

M. C. Read,
Localgehülfe.

Siebenzehntes Kapitel.

Geologie von Ashtabula County.

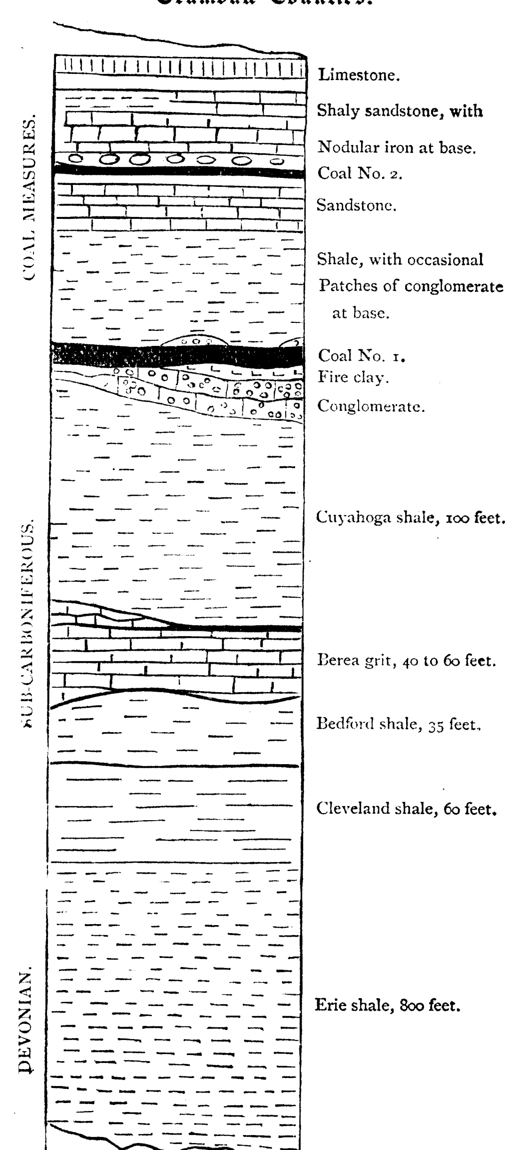
Die Geologie von Ashtabula County ist so eng mit der von Trumbull County verknüpft, daß ein großer Theil der von dem erstgenannten County gegebenen Beschreibung, eben so gut dienen kann, das letztgenannte zu illustriren. Zusammengenommen umschließen diese zwei Counties einen zusammenhängenden Gesteinsdurchschnitt, von welchem die ältesten Gesteine in Ashtabula County am Seeufer und die jüngsten im südlichen Theil von Trumbull County entblößt sind. Der im beigefügten Holzschnitt dargestellte Durchschnitt umfaßt alle Schichten, welche in den zwei Counties an die Oberfläche kommen.

Von diesen Gesteinen werden in Ashtabula County nur jene, welche unter dem Conglomerat sich befinden, am Platz gefunden. Im östlichen Theil von Williamsfield Township ist ein hoher Hügelrücken mit dem Conglomerat bedeckt; letzteres hat einen großen Theil des Steins, welcher in jenem Theil des County's gebraucht wurde, geliefert. Das Conglomerat kommt in Blöcken und Massen von bedeutender Größe vor, augenscheinlich aber weit unter seinem geologischen Horizont, indem es den zermalmenden und zerstörenden Agentien, welche die darunter befindlichen Schichten entfernt haben, Widerstand geleistet hat. Die Cuyahoga-Schieferthone, welche das Conglomerat unterlagern, bilden die Oberflächengesteine in dem mittleren Theil von Wayne Township und in den westlichen Theilen der Townships Hartsgrove und Windsor, werden aber von dem Humusboden und Drift bedeckt. In den zwei letztgenannten Townships ist deren Lage durch eine lange Strecke ebenen, nassen, zähen Thonbodens angedeutet; dieser Boden ist, wenn vollständig in Stand gesetzt, ergiebig und für den Graswuchs sehr geeignet, wird aber mit Schwierigkeit, wenn nicht künstlich entwässert, cultivirt. In Wayne Township sind diese Schieferthone mehr kieselhaltig und der Boden etwas mehr kiesig.

Berea Grit.

Das Berea Grit bildet eine gute begrenzte Ablagerung eines mittelmäßig groben Sandsteins, welche eine Mächtigkeit von vierzig bis sechszig Fuß besitzt; an einigen

Durchschnitt der Gesteine von Ashtabula und Trumbull Counties.



Orten kommt dasselbe in massiven, an anderen in dünnen Lagen vor und ist in der Regel grau durch eingestreute kleine Eisentheilchen, zuweilen durch Eisen gefleckt. Die wichtigen Steinbrüche bei Berea haben dieser Formation den Namen verliehen, mit welchem sie gewöhnlich bezeichnet wird, obgleich sie auch bekannt ist als der „Amherst Stein", der „Independence Stein" und in New York als der „Ohio Stein" und zuweilen als der „Cleveland Stein". Es ist dies das wichtigste Bruchgestein in Ohio; dasselbe liefert an vielen Orten das Material für ausgezeichnete Schleifsteine. Dasselbe betritt in Trumbull Township von Westen her Ashtabula County; in der Nähe von Footville ist es in beschränktem Maßstabe zu Wetzsteinen, wozu es dort sehr gut geeignet ist, gebrochen worden. Nur ein kleiner Theil des Gesteins ist entblößt worden; eine eingehende Untersuchung würde dort wahrscheinlich gutes Material für Schleifsteine und zu Bauzwecken entdecken. Sein Zutagetretendes zieht sich südlich durch die Mitte von Hartsgrove Township, östlich von der Mitte von Windsor und westlich von der Mitte von Mesopotamia Township und trifft auf die nordwestlich Ecke von Farmington Township. Wo das Gestein nicht entblößt ist, wird seine Lage durch einen Hügelrücken, welcher nach Westen hin sich erhebt und mit Sandsteinbruchstücken bedeckt ist, bezeichnet; der ganzen Länge dieses Hügelrückens entlang ist es mit einer verhältnißmäßig dünnen Decke Ackerbodens überzogen. Die besten Entblößungen befinden sich bei den Windsor-Mühlen, wo der Fluß ein Bett von vierzig bis fünfzig Fuß Tiefe in das Gestein gewaschen hat und wo das Gestein seit vielen Jahren für den localen Bedarf gebrochen worden ist. Die Nachfrage nach Stein ist so gering

gewesen, daß Niemand sich veranlaßt fühlte, Steinbrüche in regelrechter Weise zu öffnen; die Steine wurden deßwegen mit großen Schwierigkeiten und ohne irgend welche genaue Untersuchung der Gesteinsmasse erlangt. Der östlich vom Fluß gelegene hohe Hügelrücken, über welchen der Stein für den mittleren Theil des County's gebracht werden muß, besteht aus demselben Gestein, welches in der Schlucht entblößt ist; sollte jemals die Nachfrage ein systematisches Brechen des Steines sicher stellen, so können an dem östlichen Fuß dieses Hügels Anbrüche gemacht und der Stein an dieser Seite bis zum Boden herausgenommen werden. Da im County keines der Gesteine, welche unter diesem liegen, irgend welche wirklich gute Bausteine gewährt, muß bald eine Nachfrage nach dem Stein dieser Formation erfolgen, welche den Bau einer Eisenbahn dahin rechtfertigen wird. Wenn dies geschehen ist, wird das ganze County mit Steinen aus dieser Quelle versorgt werden und die dem Seeufer entlang sich hinziehende ausgedehnte Gegend, welche keinen guten Baustein besitzt, wird einen großen Theil ihres Bedarfes aus dieser Gegend beziehen.

In Trumbull County wird bei Mesopotamia dieses Gestein da, wo es durch die Wasserläufe entblößt ist, gebrochen und einige Lagen desselben wurden vor vielen Jahren zur Herstellung von Sensenmetzsteinen verarbeitet. Einige dieser Lagen bestehen aus einem guten Schleifsteingrit; die ganze Gesteinsmasse sollte genau untersucht werden, da dieselbe vermuthlich einen guten Stein, sowohl für Bauzwecke, als auch für Schleifsteine, in unbegrenzter Menge ergeben wird.

Dasselbe Gestein tritt im östlichen Theil von Colebrook Township und nahe dem nördlichen und dem östlichen Theil von Wayne Township zu Tage, woselbst es hart und stark ist; in den meisten Entblößungen ist es durch Eisen in dem Grade gefärbt, daß es zu Bauzwecken nicht verwendet wird, obgleich weder dessen Dauerhaftigkeit, noch Stärke durch diesen Umstand geschädigt werden.

Eine dritte Schichte schieferthoniger Sandsteine, welche alle lithologischen Charaktereigenthümlichkeiten des Berea Grit besitzen, zieht sich durch Williamsfield Township; dieselbe kann in zwei Schluchten, die eine eine halbe Meile und die andere eine Meile südlich von West Williamsfield, gesehen werden. Dieselbe wird von der Masse des Berea Grit durch fünfzehn oder zwanzig Fuß thoniger Schieferthone getrennt, ist anscheinend dünn und stellt einen Stein von nicht erster Qualität in Aussicht. An anderen Orten schwankt die Mächtigkeit dieser Formation zwischen vierzig und sechszig Fuß und liefert einen unerschöpflichen Vorrath von werthvollen Bausteinen für Brücken und Grundmauern und wahrscheinlich einen Ueberfluß von Steinen erster Qualität für andere Verwendungen.

Bedford Schieferthon.

Der Bedford Schieferthon, welcher unter dem Berea Grit lagert, ist im westlichen Theil des County's ziemlich schwach entwickelt, indem er eine Mächtigkeit von fünfunddreißig Fuß nicht übersteigt; derselbe besteht zum größten Theil aus weichen bröselnden alaunhaltigen (aluminous) Schichten, die Basis eines zähen Thonbodens, wo das Debris die Oberfläche bedeckt. In dem östlichen Theil des County's sind dieselben mächtiger und mehr kieselhaltig; dieser Wechsel ändert den Character der Oberflächengestaltung und des Bodens jenes Theiles des County's, indem derselbe eine mehr unregelmäßige, wellige Oberfläche und einen mehr porösen Boden hervorbrachte.

Diese Schieferthone liefern stellenweise eine beträchtliche Menge eines harten, festen Steins in dünnen Lagen, aber keinen wirklich guten Bruchstein.

Cleveland Schieferthon.

Dieser schwarze, bituminöse Schieferthon ist in den Schluchten von Trumbull Township entblößt, woselbst er eine Maximal-Mächtigkeit von fünfundsechszig Fuß zeigt; die oberen dreißig Fuß sind ein typischer schwarzer Schieferthon, die unteren fünfunddreißig Fuß nehmen allmählig den Character des darunter liegenden Erie Schieferthons an. Wo der Uebergang vom Cleveland Schieferthon in den Erie Schieferthon scharf abgegrenzt ist, wie zum Beispiel in dem Thale des Chagrin Flusses und des Cuyahoga, da übt ihre Verschiedenheit einen auffallenden Einfluß auf die Bodengestaltung und auf den Character der Wasserläufe. In den letzteren, wenn sie schnell strömen, kommt in der Regel auf dem Horizont des schwarzen Schieferthons ein Wasserfall vor; der Schieferthon wird gewöhnlich auch entfernt von den Gewässern an den Hügelabhängen durch eine vorstehende Gesteinsbank angedeutet, so daß das Streichen seines Zutagetretens häufig genau bestimmt werden kann, selbst wenn es durch Drift und Boden bedeckt ist. Wenn der Uebergang jedoch allmählig stattfindet, wird kein bemerkbarer Einfluß auf die Bodengestaltung ausgeübt und die Trennungslinie kann nur da bestimmt werden, wo die Gesteine vollkommen entblößt sind. Der Cleveland Schieferthon ist im Allgemeinen ein sehr bituminöses Gestein, welches einen starken Geruch nach Petrolum besitzt, sich hübsch in dünne Lagen spalten läßt, einen kleinen Procentgehalt Eisens enthält und zu einem steifen, zähen, gelben Thon verwittert. In dem östlichen und südlichen Theil des County's verjüngt sich entweder das Gestein oder wird von dem Drift und Alluvialboden gänzlich bedeckt und verhüllt. Da die Grenzlinie zwischen diesem und dem Bedford Schieferthon nicht verfolgt werden kann, so wurden dieselben auf der Karte in eine Gruppe zusammengefaßt; das Gebiet, von welchem vermuthet wird, daß es von demselben überzogen wird, ist mit einer Farbe gemalt. In dem unteren Theil des schwarzen Schieferthons von Trumbull Township, wo sein Character in den des Erie Schieferthons übergeht, gibt es Lagen, welche sehr schöne Exemplare von Discina Newberryi und einem Ueberfluß von Conularia enthalten. Diese Fossilien werden auch in dem Cuyahoga Schieferthon bei Vernon in Trumbull County gefunden.

Erie Schieferthon.

Bei Weitem der größte Theil des County's, welcher auf der Karte grün gemalt ist, wird von den Erie Schieferthonen bedeckt. Dieselben sind von 800 bis 1000 Fuß mächtig und erstrecken sich weit unter den See hin. Während es Stellen gibt, wo ihre südliche Begrenzung deutlich bezeichnet ist, gibt es andere, wo, aus bereits angeführten Gründen, deren Begrenzung nur annähernd bestimmt werden kann. Die Erie Formation besteht gänzlich aus einem weichen, blauen, alaunhaltigen Schieferthon, welcher beim Bloßliegen zumeist roth verwittert und schließlich zu einem steifen gelben Thon zerfällt. Harte Lagen von ein Zoll bis zu einem Fuß Mächtigkeit sind zwischen diese weicheren Schieferthone geschichtet; diese Streifen aber sind voll von senkrechten Fugen und besitzen selten genügende Festigkeit, um den zerstörenden Einflüssen viel Widerstand leisten zu können. Der Erie Schieferthon verleiht der Ober-

flächengestaltung und dem Boden des County einen eigenthümlichen Character. Südlich von den Seeuferwällen und innerhalb der Grenzen dieser Formation wird die Oberfläche von einer breiten, ebenen Fläche steifen Thons eingenommen, mit Ausnahme der Stellen, wo sie durch Wasser weggewaschen oder durch gelegentliche, aber seltene Kiesablagerungen des Driftes verändert worden ist. In Folge des Mangels an Gesteinen, welche der Zerstörung besonderen Widerstand leisten, wurde die Oberfläche leicht wellenförmig, ohne Gesteinsbänke oder plötzliche Unterbrechungen an den Hügelabhängen, zurückgelassen. Wo die Gewässer schnell fließen, bilden sie tiefe und enge Schluchten, welche manchesmal beinahe senkrecht einhundert Fuß tief in den Schieferthon eingeschnitten sind. Der steife Thonboden, welcher aus der Zersetzung dieser Schieferthone hervorgeht, ist da, wo er durch einen unverständigen Ackerbau nicht erschöpft worden ist, in günstigen Jahren äußerst ergiebig. Aber der zurückhaltende Boden, welcher auf nicht durchlassendem Thonschieferthon lagert und keine Spalten besitzt, durch welche das überschüssige Wasser entweichen kann, bewirkt, daß ein geringes Uebermaß im Regenfall äußerst schädliche Folgen nach sich zieht. Dieselben Ursachen machen auch anhaltend trockenes Wetter ebenso verderblich für die wachsenden Erndten. Glücklicherweise ist die Oberfläche des County's im Allgemeinen hinreichend wellig, um genügende Untergrundentwässerung ausführbar zu machen. Wahrscheinlich gibt es kein County im Staate, in welchem eine systematische Durchführung dieser Verbesserungsweise mit größerem und besseren Erfolg, als hier, möglich ist. Der Boden ist reich an Pottasche und anderen wesentlichen Mineralstoffen. Derselbe nimmt auf und behält die löslichen Theile aller künstlichen Dünger, welche demselben zugeführt werden, und obgleich dieser Boden besonders für den Graswuchs geeignet ist, so wird derselbe dennoch, wenn genügend unterirdisch entwässert, für den Anbau aller gewöhnlichen Ackerbauerzeugnisse dieses Breitengrades geeignet und sein jährlicher Durchschnittswerth für Graszwecke wird nahezu oder ziemlich verdoppelt. Solche Bodenarten, wenn sie gehörig zugerichtet werden und wenn das überschüssige Wasser abgeleitet wird, werden von keinem anderen Boden für die Zucht von Aepfeln, Birnen, Quitten und Trauben, den wichtigsten und vortheilhaftesten Früchten, übertroffen.

Da diese Schieferthone eine beträchtliche Menge kalkiger Stoffe enthalten, so ist es wahrscheinlich, daß kein Mangel an Kalk im Boden herrscht. Wenn die Erfahrung einen Mangel dieses wesentlichen Bestandtheiles nachweisen sollte, so wird das Netzwerk von Eisenbahnen, welches gegenwärtig im County gebaut wird, den Kalkstein von Sandusky leicht zugänglich machen.

Die tiefen Schluchten, welche durch den Erie Schieferthon dringen, zeigen an vielen Stellen wichtige Ablagerungen von Kalk, in Gestalt eines Kalktuffes, welcher seinen Ursprung in einem oder mehreren der harten Schieferstreifen findet, welche so kalkhaltig sind, daß der Schieferthon stellenweise ein wahrer Kalkstein wird. Das, mit Kohlensäure geschwängerte Regenwasser löst den Kalk auf und setzt denselben an günstigen Plätzen wiederum ab; einige der beobachteten Anhäufungen sind hinreichend mächtig, um eine große Menge Kalkes für Ackerbau- und andere Zwecke zu liefern.

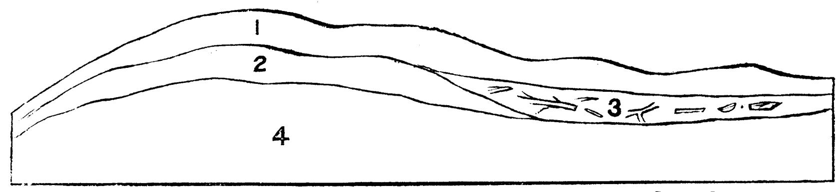
Zahlreiche Exemplare einer neuen Art von Leiorhynchus sind bei den Sprengungen für das Hafenbett in der Schichte am Ashtabula Creek erlangt worden, aber

das Meiste des im County entblößten unteren Theiles der Schieferthone enthält wenig Fossilien. An den Quellwassern der in den Ashtabula Creek und in den Conneaut Creek sich entleerenden Wasserläufe, wo die oberen Lagen der Schieferthone entblößt sind, kann eine große Menge von Rhynchonella, Leiorhynchus, Spirifer u. s. w. erhalten werden. *

Seeuferwälle und Terrassen.

Die alten Seeuferwälle ("lake ridges") und Terassen sind im County scharf begrenzt und Eisenbahnausgrabungen haben ungewöhnliche Erleichterungen, deren Beschaffenheit zu untersuchen, vermittelt. Der äußere oder südliche Uferwall zeigt da, wo er durch Eisenbahneinschnitte entblößt ist, daß er ein Höhenzug oder eine Mauer von compactem, ungeschichteten Thon ist, welcher zum großen Theil aus dem Zerfall (Debris) der örtlich vorkommenden Gesteine besteht, aber viele Bruchstücke von Granit und anderen metamorphisirten Gesteinen enthält; diese Bruchstücke sind nicht durch Wellenthätigkeit abgerundet, sondern haben unregelmäßige Formen, sind geschliffen, geglättet und mit Strichen und Ritzen versehen.

Die folgenden Durchschnitte dieses Walles sind besonders lehrreich. Der erste ist eine Entblößung des Südwalles an der A., Y. u. P. Eisenbahn.



Section of South Ridge, Ashtabula, Ashtabula Co., O.

Der Gipfel des Walles befindet sich an dieser Stelle 202 Fuß über dem Seespiegel. Nr. 1 des Durchschnittes besteht aus durch Wasser gewaschenen Sand und Lehm, ist vier bis sechs Fuß mächtig; die größte Mächtigkeit befindet sich südlich vom Kamm des Walles, wo der Sand in Wellenlinien geschichtet ist, wohin er augenscheinlich durch den Wind von der anderen Seite des alten Strandes getragen worden ist. Nr. 2 ist gelber Thon und Nr. 4 blauer Thon; die Mächtigkeit des ersteren schwankt zwischen zwölf Fuß und Null, die des letzteren beträgt zwanzig Fuß bis zum Bahngeleise. Diese zwei Thonablagerungen sind nicht geschichtet, sind mit den Bruchstücken local vorkommender Gesteine erfüllt, von welchen dem Anschein nach die große

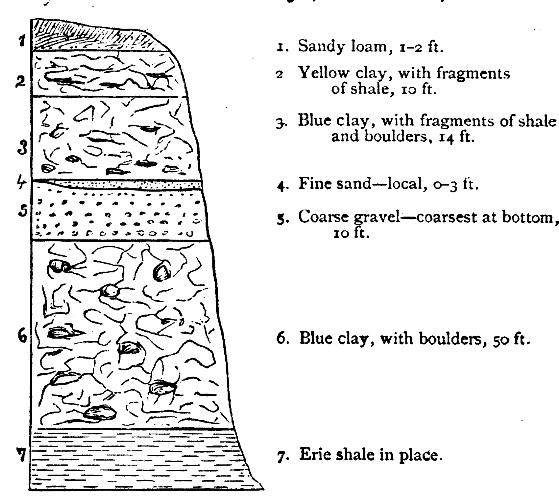
* Kellogville, Ashtabula, Pierpont, Morgan, Rome und Jefferson können als Oertlichkeiten angeführt werden, an welchen im Erie-Schieferthon interessante Fossilien erhalten werden können. Letztere sind Leiorhynchus mesacostalis, L. quadricosta, Spirifera disjuncta, S. alta, u. s. w., u. s. w. Unter diesen und einigen anderen, welche wohlbekannte Fossilien von New York sind, befinden sich viele neue Arten, welche man in dem paläontologischen Theil des Berichtes abgebildet und beschrieben finden wird. Die Erie-Schieferthone sind die westliche Erstreckung der Chemung- und der oberen Hälfte der Portage-Gruppe von New York, welche hier an Mächtigkeit abgenommen haben, mehr thonhaltig in der Zusammensetzung und der Art, welche mit einander vermischt sind, daß sie nicht getrennt werden können. J. S. N.

Masse ihrer Materialien herrührt, enthalten aber außerdem noch viele Bruchstücke metamorphisirter Gesteine, welche mit geritzten Streifen versehen sind, aber keine durch Wasser abgescheuerte Rollsteine oder erratische Steinblöcke enthalten. Nr. 3 ist ein alter Sumpf, welcher Stücke von Coniferen= (Nadelhölzer) Holz enthält; die Erde desselben ist durch Eisen dunkel gefärbt und zeigt stellenweise am Boden Ablagerungen von Sumpfeisenerz; das Ganze ist gegenwärtig bis zur Tiefe von ungefähr sechs Fuß mit Triebsand bedeckt. Dieser Sumpf hat seinen Ursprung in denselben Ursachen, welche den Thonuferwall zu seiner Höhenlage erhoben und war augenscheinlich mit einem Sumpfpflanzenwuchse zu der Zeit erfüllt, als die Wasser des Sees auf dem nördlichen Abhang dieses Uferwalles ruhten; die Winde tragen allmählig den Sand des Strandes über den Kamm des Uferwalles in das Sumpfbecken und mit der Zeit wurde der Pflanzenwuchs unter die stetig sich anhäufende Sandablagerung begraben.

An der Stelle, wo die Ashtabula und Jamestown Eisenbahn diesen Uferwall durchschneidet, ist ein Durchschnitt bis auf ungefähr fünfundzwanzig Fuß von den Schieferthonen entfernt geführt worden; der Einschnitt dringt durch den gelben und ungefähr halbwegs durch den blauen Thon. Einige Ruthen südlich von den Ufern des Ashtabula Creek sind die Schieferthone entblößt, wodurch dem Beobachter alle Materialien des Uferwalles enthüllt werden.

Folgendes ist der Durchschnitt an diesem Punkte:

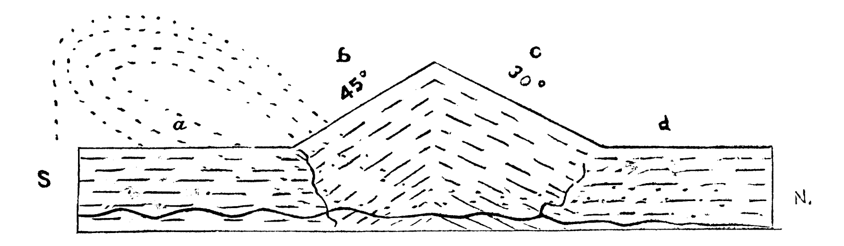
Section of Drift Clays, Ashtabula, O.



Der gelbe und blaue Thon sind gänzlich ungeschichtet, bestehen aus dem Debris der Erie Schieferthone und enthalten zahlreiche Bruchstücke von granitenen Gesteinen; der grobe Kies in der Mitte des Durchschnittes besteht aus ähnlichen Bruchstücken, zwischen welchen der Thon heraus gewaschen ist. Die Masse hat keine Aehnlichkeit mit den kleinen, flachen Steinen („shingles"), eines von Wasser bespülten Strandes, der Kies ist nicht zu Rollsteinen geglättet und gerundet, sondern dem Anschein nach

das Erzeugniß einer Schlammmasse, welche in diese Lage geschoben wurde, wobei das abfließende Wasser die weicheren und flüssigeren Theile wegführte. Die örtlich beschränkte Sandschichte (Nr. 4) darüber ist geschichtet; diese deutet auf eine local zeitweilig offene Wasserfläche; letztere wurde bald abgeschlossen und das Eis schob den ungeschichteten Thon darüber. Dieser Uferwall mit seiner ungeschichteten Masse, welche keine durch Wasser abgerundeten Rollsteine enthält, kann nicht das Resultat langsamer Anhäufungen eines von Wasser bespülten Strandes, noch können die Materialien auf einer Weise abgelagert worden sein, wobei dieselben durch Wasser, welches dieselben sortirte und schichtete, fallen gelassen worden sind.

Ein Durchschnitt des Schieferthons im Bett des alten Sees, welcher in Ashtabula durch einen seichten Graben in der Nähe des Bahnhofes der Lake Shore Eisenbahn entblößt ist, läßt hinsichtlich der Natur und der Richtung der Kräfte, welche das Seebecken ausgehöhlt haben, Vieles vermuthen. Ein Bruch der Schieferthone ist dort enthüllt, welcher eine scharfe anticlinische Erhebung, wobei die Schieferthonschichten in einer Entfernung von weniger als zehn Fuß nördlich und südlich von der Achse ziemlich horizontal verlaufen, bildet, wie im beigefügten Durchschnitt zu sehen ist.



Auf der nördlichen Seite der Achse senkt sich der Schieferthon nach Norden in einem Winkel von ungefähr 45 Grad und auf der entgegengesetzten Seite nach Süden in einem Winkel von ungefähr 30 Grad.

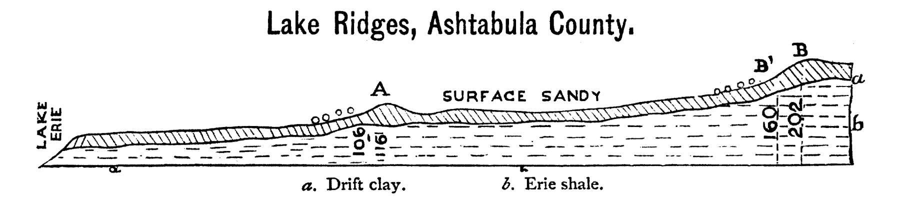
Es ist klar, daß ein solcher localer Bruch im Schieferthon weder durch eine langsame Erhebung, noch durch eine Senkung der Schichten entstanden sein kann. Eine ungeheure Eismasse, welche von Norden her sich bewegte und auf die entblößten Schieferthonschichten mit genügender Gewalt traf, um zu bewirken, daß ein Theil der Schichten auf die darunterliegenden Schichten gleiten und an einem Punkte, wo die gleitende Bewegung gehemmt wurde, aufwärts buckelförmig sich erheben mußte, ist allein im Stande, die Lage der Dinge, wie sie hier gefunden wird, hervorzurufen. Die Bewegung eines Gletschers, gleich einer Eismasse, ist die einzige bekannte Gewalt, welche ein solches Resultat zu erzeugen im Stande ist.

Hätte die Bewegung, welche diese locale Achse hervorrief, weit genug angedauert, um das Material, welches mit b, c und d bezeichnet ist, zu zermalmen und zu Thon zu zermahlen und hätte sie einen Theil desselben nach dem mit a bezeichneten Theil in Gestalt einer Erhebung hinauf gebracht und in der Lage, welche durch die punktirte Fläche angedeutet ist, zurückgelassen, so würden wir auch hier genau denselben Durchschnitt finden, welcher in Lake County an einer Stelle, wo der Grandfluß den südlichen Uferwall durchschneidet, enthüllt ist; die Schichten an letztgenanntem Orte sind gerade nördlich vom Uferwall fünfzehn bis zwanzig Fuß tiefer weggeschnit-

ten, als sie gerade darunter sind. Der südliche Uferwall scheint durch ganz Ashtabula County die Grenze zu bezeichnen, bis zu welcher der äußere Rand des Eises das Schieferthondebris (Abfall), welches aus dem Seebecken bis zu den Schichten, welche zu entfernen es nicht Gewalt genug besaß, ausgeschürft worden war, hinaufgeschoben hatte. Diese Gewalt ließ die pulverisirten Schieferthone in Gestalt einer mächtigen Ablagerung blauen Thons auf dem Boden des ausgehöhlten Beckens, auf dem am Rande hinterlassenen Wall und auf allen niedrigen Strecken darüber hinaus, wo die Gewalt durch oder über diesen Uferwall gedrungen war, zurück. Die Uferwälle gelben Thones und Sandes, welche nördlich davon liegen, bezeichnen spätere Abschnitte dieser jüngsten geologischen Geschichte.

Die Wälle, welche nördlich vom südlichen Uferwall liegen, bestehen aus Sand und Kies, welche unregelmäßig geschichtet sind; die dazwischen liegende Oberfläche ist stellenweise mit feinem Sand, an anderen Stellen mit Thon oder einem Gemenge von Thon und Sand bedeckt. Während mehrere, unregelmäßig unterbrochene Uferwälle stellenweise vorkommen, gibt es nur einen inneren Uferwall, welcher durch das ganze County continuirlich ist. Die beiden continuirlichen Uferwälle zeigen die Beziehungen zu einander und zu dem gegenwärtigen Seespiegel, welche in folgendem Durchschnitt dargestellt sind:

Lake Ridges, Ashtabula County.



a. Drift clay. *b.* Erie shale.

A und B stellen die zwei ununterbrochenen Seeuferwälle vor; dieselben sind im County durchschnittlich ungefähr eine Meile von einander entfernt. Der Raum zwischen diesen beiden und zwischen dem nördlichen Uferwall und dem See bieten dem Auge den Anschein ebener Terrassen; dieselben fallen aber allmählig nach dem See hin ab. Die Spuren von dem Vorkommen von Eisbergen im alten See in verhältnißmäßig neuerer Zeit sind in den Granitblöcken hinterlassen, welche dem nördlichen Abhang dieser beiden Uferwälle entlang, — in besonders großer Menge auf dem Abhang des nördlichen Walles, — zerstreut liegen. Diese Granitblöcke liegen in der Regel nicht auf der Oberfläche, sind aber auch nur so wenig bedeckt, daß sie bei der Bearbeitung des Bodens durch den Pflug entblößt werden; an vielen Stellen sind sie im Boden so dicht verstreut, daß es nothwendig wird, dieselben zu entfernen, um das Land für den Ackerbau herrichten zu können. Die zusammenhängende Decke unregelmäßig geschichteten Sandes und Kieses von B' und A deutet auf ein sehr langsames allmähliges Fallen des Wassers, wodurch alle Theile des dazwischenliegenden Raumes nach und nach unter die Einwirkung der Uferwellen gebracht worden sind, so daß der innere Uferwall sich allmählig von B' bis A bewegte; stellenweise trug der Wind Flugsand über den Uferwall, wodurch unregelmäßige Sandwälle und Dünen am äußeren Rand des zurückweichenden Uferwalles zurückgelassen wurden. Der Sandwall bei A bezeichnet ein einigermaßen schnelles Fallen des Seespiegels von

zehn bis zwölf Fuß, während der sanfte Abfall zwischen diesem und dem gegenwärtigen Ufer ein langandauerndes und langsames Sinken von 106 Fuß andeutet; die unregelmäßigen Sandwälle und Dünen, welche an verschiedenen Stellen dieses Abhanges zu sehen sind, wurden gleichfalls dadurch gebildet, daß der Wind den leichten, feinen Sand über den Uferwall oder den Strand, welcher das zurücktretende Ufer bezeichnet, getragen hat.

Bei dem Vorrichten des Bahnweges der Ashtabula, Youngstown und Pittsburgh Eisenbahn sind nördlich vom Städtchen Ashtabula Einschnitte in zwei Thonhügel gemacht worden, welche augenscheinlich Inseln gewesen sind, als der nördliche Uferwall den Rand des Sees begrenzte. Diese Einschnitte bieten interessante und eigenthümliche Entblößungen des Driftthons. In einem derselben kommt der blaue Thon in Blöcken vor, welche nahezu parallele Flächen haben und in gelben Thon eingelagert sind. Der Theil des gelben Thones, welcher dem blauen zunächst liegt, ist in Schichten um denselben angeordnet; der Bau des Ganzen gleicht sehr einem blauem Eisenerz (Spateisenerz), welches von einer oxydirten Schale äußerlich umgeben ist. Dies läßt sogleich vermuthen, daß der blaue Thon hier an Ort und Stelle oxydirt und dadurch in einen gelben Thon verwandelt worden ist. Die ganze Thonmasse ist nämlich nach allen Richtungen hin von vielen Spalten durchzogen, die Spalten sind von ein bis sechs Zoll weit, sind mit gelbem blätterigen Thon erfüllt und die Blätterungslinien verlaufen parallel mit den Wänden der Spalten. Die meisten dieser Spalten waren der Art untereinander verbunden, daß sie den Thon in Blöcken theilten; alle Spalten stehen mit der Oberfläche in Verbindung und sind sämmtlich mit gelbem Thon von derselben Beschaffenheit, wie die obere Thon-Masse, erfüllt.

Der andere Thonhügel liefert einen ähnlichen Durchschnitt, nämlich:

1.	Sand, geschichtet durch den Wind	4 bis 10 Fuß.
2.	Gelber Thon, obere Fläche wellig	6 bis 8 „
3.	Blauer Thon	15 „
4.	Erie-Schieferthon, entblößt	6 „

Wie in dem anderen Hügel ist auch in diesem der Thon rissig und die Fugen sind mit gelbem Thon ausgefüllt.

Diese beiden Thonhügel befinden sich beinahe auf einer Höhe mit dem südlichen Uferwall und liefern einen weiteren Beweis von dem raschen Fallen des Seespiegels; die rasche Austrocknung des Thons verursachte, daß er rissig und von Fugen und Spalten, wie bemerkt worden ist, durchzogen wurde.

Achtzehntes Kapitel.

Geologie von Trumbull County.

Trumbull County besitzt für den Geologen ein besonderes Interesse, indem es innerhalb seiner Grenzen einen der zwei ergiebigen Oeldistricte des Staates und die nördlichste Erstreckung guter, abbaubarer Steinkohlenablagerungen enthält.

Dieses County besteht aus fünfundzwanzig Townships in quadratischer Gestalt und besitzt einen gleichförmig guten und ergiebigen Boden. Dem oberflächlichen Beobachter scheint nichts Auffälliges oder Besonderes in der Bodengestaltung dieses County's enthalten zu sein; aber der Durchschnitt durch das County, welcher auf einer der folgenden Seiten gegeben wird und welcher von Parkman in Portage County östlich durch die Mitte der Townships Farmington, Bristol, Mecca, Johnston und Vernon bis zur Grenze von Pennsylvanien geführt ist, zeigt, daß es eine Mulde oder ein Becken bildet, welches aus den Gesteinen der Kohlenformation und den der unteren Kohlenformation gehöhlt worden ist; das Innere ist durch lange, sanft abfallende Höhenzüge, welche durch die Wasserläufe getrennt werden, bezeichnet. Daß die Kohlenlager früher ziemlich bis zur nördlichen Grenze des County's und vielleicht noch weit darüber hinaus sich erstreckt haben, wird durch folgende Umstände wahrscheinlich gemacht. Oestlich und westlich vom County behnen sich jetzt die Kohlengesteine viel weiter nach Norden aus; die Formationen sind auf jeder Seite eben und ungestört und liegen auf demselben Horizont. Fragmente von Block-Steinkohlen von beträchtlicher Größe werden häufig in den Sandhügelrücken nahe dem nördlichen Theil des County's und gelegentlich über seine nördliche Begrenzung hinaus gefunden, während diese Hügelrücken anscheinend zum großen Theil aus dem Debris der Kohlensandsteine bestehen. Andere Umstände zeigen deutlich, daß die Driftgewalten, welche das Thal ausgeschürft haben, eine südliche Richtung besessen haben; es ist keine fortschaffende Kraft bekannt, welche diese Kohlenbruchstücke nordwärts von ihrem Entstehungsorte zu tragen vermocht hätte. Dieselben verweisen somit auf einen Zustand der Oberfläche vor der Driftperiode, als die Steinkohlenlager vom westlichen Pennsylvanien in einer ununterbrochener Lage durch dieses County bis zu dem langen, nord-südlichen verlaufenden Hügelrücken, welcher in den Counties Portage und Geauga sich befindet und

gegenwärtig von den Kohlengesteinen bedeckt wird, sich ausgedehnt haben. In dem vorher erwähnten Durchschnitt ist die Lage dargestellt, welche die Kohlenlager muthmaßlicherweise eingenommen haben, durch die punktirte Linie, welche Nr. 1 zur Linken mit der entsprechenden Nummer zur Rechten des Durchschnittes verbindet und welche den geologischen Horizont der Blockkohle repräsentirt. Es würde nutzlos sein, versuchen zu wollen, die Kohlenmenge, welche somit von den alten Gletschern, welche ihre Spuren in vielen Theilen des County's hinterlassen haben, gebrochen und entfernt worden ist, zu berechnen, aber das Debris dieser Steinkohle und ihrer zugehörenden Gesteine, welche zu Staub vermahlen wurden, ist zum Theil mit dem Boden des County's vermengt und zum Theil ist es südwärts getragen worden und trug zu den ungeheuren Alluvialablagerungen des Mississippi-Thales bei. Diese Kohlenbruchstücke sind nicht, wie häufig von den Farmern, welche sie finden, angenommen wird, Anzeichen von Steinkohle, welche jetzt in der Umgegend zu suchen sei, sondern sind Bruchstücke von Kohlenschichten, welche früher eine höhere Lage eingenommen und welche die Gewalten, welche die Bodenschichten für die Landbebauer vorbereitet haben, vor langen Zeiträumen entfernt haben.

Die steifen zähen Thone des Driftes überziehen einen großen Theil des County's und erzeugen einen Boden, welcher besonders für den Graswuchs geeignet ist. Die Fruchtbarkeit desselben wird aber durch einen geringen Ueberschuß oder Mangel in der Regenmenge ungemein beeinträchtigt. Der durchschnittliche Ertrag derartiger Bodenarten könnte aber durch eine systematische Untergrundentwässerung nahezu verdoppelt werden, letztere würde zum großen Theil den Schaden, welcher den Ernten sowohl durch Regen, als auch durch Dürre zugefügt wird, verhüten und in jedem Jahre sehr bedeutend die Tiefe des Bodens, welcher für den Unterhalt eines Pflanzenwuchses verwendbar ist, vergrößern. Die Farmer einiger Theile des County's haben durch die Erfahrung ausgefunden, daß jetzt nasse Jahre ihren Ernten viel größeren Schaden zufügen, als es vor einigen Jahren der Fall gewesen ist. Dies ist hauptsächlich dem Umstand zuzuschreiben, daß die Wurzeln der alten Waldbäume, welche den Boden bis zu einer bedeutenden Tiefe durchdringen und sich in einem vollständigen Netzwerk verflechten, durch ihren langsamen Zerfall (Fäulniß) zahllose Kanäle hinterlassen haben, welche während einer langen Zeit Leitungsbahnen zum Wegführen des überschüssigen Wassers boten und ein wirksames System von Untergrundentwässerung bildeten. Das Bebauen und Sichsetzen des Bodens haben diese Abzugskanäle vollständig aufgefüllt und vernichtet, deßwegen sollten Drainirröhren zu Hülfe genommen werden, um die Stelle der natürlichen Kanäle einzunehmen und die ursprüngliche Ergiebigkeit des Bodens wiederherzustellen.

Diese Driftthone sind an vielen Stellen, besonders in der Nähe von Pymatuning und Mosquito Creek von einem feinen, sandigen Boden, dem Debris des Berea Grit, des Conglomerats und der Kohlensandsteine, überzogen. Diese Sandhügelrücken sind das Resutat des geologischen Baues des County's und sind wichtige Hülfsmittel beim Aufspüren und Verfolgen der Umgrenzungen der verschiedenen Formationen. Dieselben weisen unwandelbar nach dem Zutagetreten eines der Sandsteine des County's, welche gewöhnlich auf einer etwas höheren Erhebung und parallel mit den Hügelrücken verlaufen.

Während früher beinahe die gesammte Breite des County's ein Strombett gewe-

sen ist, durch welches die Gewässer von Norden her in das Mississippi Thal flossen, gab es auch kleinere Flußbette, welche tief unter die gegenwärtige Höhe der Thäler gewaschen waren. Die jetzigen Wasserläufe fließen da, wo sie untersucht worden sind, zuweilen einhundert Fuß über ihren alten Betten. Eine Thonablagerung erfüllt ein breites Strombett, welches durch die Townships Farmington und Southington in das Mahoning Thal sich zieht. In der Mitte von Southington Township sind Brunnen bis zu einhundert Fuß Tiefe gebohrt worden, ohne den Boden dieses Thones zu treffen, während man an der südlichen Grenze des County's nahe der Center Straße, wie auch nahe der westlichen Grenze von Champion Township, nahe der Oberfläche die Gesteine in ihrer gehörigen Lage sieht. Dieses Strombett setzte sich wahrscheinlich in der Nähe der südöstlichen Ecke von Southington Township in das Thal des Mahoning fort; obgleich dieser Fluß stellenweise einen Gesteinsboden besitzt, so wird sein ursprüngliches Bett dennoch an irgend einer Stelle im Thale in einer Tiefe von einhundert oder mehr Fuß unter dem gegenwärtigen Wasserspiegel gefunden werden.

Kohlenformation.

In dem südlichen und südöstlichen Theil des County's lagern die Gesteine, welche mit der unteren oder „Block"-Steinkohle gemeinschaftlich vorkommen, unter der Oberfläche, ausgenommen in dem unmittelbaren Thal des Mahoning und seiner Nebenflüsse. Das Ganze der Townships Hubbard, Vienna und Liberty, ein Theil der Townships Lordstown, Newton und Weathersfield und einige kleine Gebiete in den Townships Vernon und Fowler sind mit den Kohlengesteinen bedeckt; der Kalkstein Nr. 3 ist das oberste Ablagerungs-Glied der Kohlenformation, welche im County entblößt ist. Die braune Farbe auf der Karte zeigt mit annähernder Genauigkeit die nördliche Begrenzung der Steinkohle. Stellenweise wird das Zutagetretende aller Gesteine von dem Drift überzogen und man muß sich auf die Bodengestaltung verlassen, um die nächstliegenden Zutagetretungen zu verbinden. Weitere Untersuchungen mögen Verbesserungen nothwendig machen, in allen wesentlichen Punkten aber kann die Karte als im Allgemeinen genau erachtet werden.

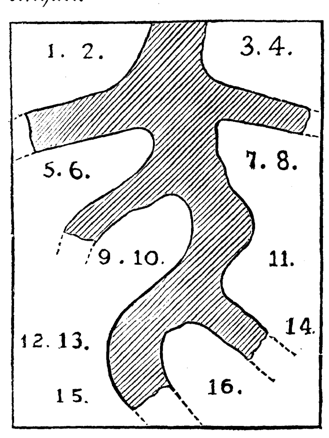
Auf diesem Gebiete ist die Steinkohle keineswegs zusammenhängend, noch besitzt sie, wenn gefunden, eine gleichförmige Mächtigkeit oder Qualität. Dieselbe liegt in Becken oder Mulden von unregelmäßiger Gestalt und zuweilen von geringer Ausdehnung und bekundet dadurch das Vorhandensein einer sehr unregelmäßigen Landoberfläche während ihrer Ablagerung, — einer Oberfläche, welche mit zerstreuten Sümpfen und Marschen bedeckt war; letztere liefen manchesmal in langen zusammenhängenden Ketten zusammen und manchesmal bildeten sie isolirte Gebiete, genau so wie wir heutigen Tages die Torfmoore finden. Ein Suchen nach dieser Steinkohle ist ein Suchen nach diesen alten Sümpfen, welche seitdem von den Materialien, welche in Schieferthone und Sandsteine umgewandelt worden sind und nun gleichfalls in der Regel von Drift und Boden überzogen werden, zugedeckt und verborgen worden sind.

Wenn diese Decke eine gleichförmige Beschaffenheit besitzt und keine ausgewaschenen Schluchten durch die Kohle dringen, so muß nothwendigerweise das Suchen schwierig und kostspielig sein.

Der Geologe kann in der Regel mit Genauigkeit die Grenzen eines Gebietes, in

welchem das Nachsuchen erfolgreich sein kann, bestimmen und kann eine genaue Schätzung der Tiefe, in welcher die Kohle unter der Oberfläche zu finden ist, machen; das Suchen in dieser Tiefe und innerhalb dieser Begrenzung jedoch kann nur mittelst Durchdringen der Schichten durch Bohrungen, Schachte oder Stollen ausgeführt werden, wobei man stets erwarten muß, daß dabei häufig sterile Theile zwischen den Rändern der alten Sümpfe untersucht werden, welche so seicht gewesen sind, daß dieselben keine dicke Ablagerung kohliger Stoffe enthalten können und in welchen die Kohlenschichte zum Abbauen zu schwach ist. Die unregelmäßigen Umgrenzungen dieser alten Sümpfe sind auch der Art, daß an vielen Stellen eines werthvollen und ergiebigen Gebietes die Gesteine durchdrungen werden, ohne daß beim Bohren auf Kohle getroffen wird.

Folgender Grundriß der Grube von Crawford, Davis und Co. in Hubbard Township, welcher von dem Ingenieur der Gesellschaft, nachdem die Kohle gegraben worden war, ausgelegt worden ist, zeigt die unregelmäßigen Umrisse, welche viele dieser Sümpfe characterisirte, und die Möglichkeit, daß ein Gebiet, welches nach gewöhnlichen Verhältnissen als sehr genau untersucht betrachtet werden darf, als werthlos aufgegeben wurde, welches aber in Wirklichkeit sehr werthvolle Ablagerungen enthält.



Das Gebiet, auf welchem die Kohle gegraben wurde, enthält ungefähr sechszig Acres und ist durch die dunkle Schraffirung angedeutet. Die punktirten Linien zeigen die muthmaßliche Begrenzung der nicht abgebauten Kohle an und der nicht schraffirte Abschnitt die Theile des Gebietes, in welchen keine Kohle vorkommt. Untersuchungen mittelst Bohrungen, welche allenfalls an allen Punkten, welche durch die Zahlen 1 bis 16 bezeichnet sind, ausgeführt und im Ganzen als eine genaue Untersuchung betrachtet werden könnten, würden keine Kohle enthüllen; trotzdem wurden von dem gesammten schraffirten Theil des Grundrisses Steinkohle von ausgezeichneter Qualität und gewöhnlicher Mächtigkeit mit großem Gewinn für die Unternehmer und die Eigenthümer des Landes abgebaut.

Die ausgezeichnete Qualität dieser Steinkohle sollte eine genaue Untersuchung des ganzen Gebietes, in welchem dieselbe vermuthlich gefunden werden kann, veranlassen, mit der sicheren Aussicht, daß großer Gewinn aus einem erfolgreichen Suchen entspringt. Der Unternehmer, welcher wichtige Ablagerungen von Kohlen, welche für die Eisengewinnung tauglich sind, entdeckt und zugänglich macht, muß außer dem materiellen Gewinn, welchen er dafür empfängt, als ein öffentlicher Wohlthäter betrachtet werden.

Wenn der Suchende sich erinnert, daß diese Kohlenbecken in früherer Zeit ganz ähnlich den oberflächlichen Marschen unserer Zeit gewesen sind, so wird es ihm bei seinem gegenwärtigen Suchen viel nützen. Er wird verstehen, warum er erwarten darf, daß eine Schichte, welche unter ihrer Maximal-Mächtigkeit getroffeu worden ist, nach einer Richtung hin mächtiger wird, das heißt, nach der Mitte des alten Sumpfes

und schwächer in der entgegengesetzten Richtung; ferner, warum er da, wo zwei oder mehrere theilweis verbundene Becken enthüllt werden, erwarten darf, weitere damit verbnnden zu finden, welche eine Kette von Sümpfen gebildet hatten. Er wird auch lernen, eine schmale Ablagerung zu verfolgen mit der Hoffnung, daß ihn dieselbe zu einer breiteren Entwicklung und einer werthvolleren Ablagerung führen werde.

Das Suchen wird noch mehr durch den Umstand erschwert, das die Kohle seit ihrer Ablagerung an manchen Stellen „herausgeschnitten" und entfernt worden ist. Dem Namen nach ist sie mit Schieferthon bedeckt; letzterer war früher ein weicher Schlamm; daß feine Material, woraus er besteht, bekundet, daß er in einem verhältnißmäßig ruhigem Wasser abgelagert worden ist.

Die grobe Beschaffenheit des Sandsteins, welcher die Schieferthone bedeckt, deudet an, daß die Materialien, woraus er besteht, durch ein schneller sich bewegendes Wasser herbeigebracht worden sind. Durch Untersuchungen finden wir, daß an einigen Stellen das Wasser eine solche Gewalt besessen hatte, daß es die Schieferthone und zuweilen die Schieferthone sammt der Kohle weggewaschen und entfernt hat, Wo auf diese Weise ein enger Kanal durch die Kohle geschnitten wurde und das Material, welches den Sandstein bildete, an ihre Stelle abgelagert wurde, wird jetzt ein „Sattel ("horseback") angetroffen. Zur Zeit, als der Schieferthon abgelagert wurde, gab es locale Strömungen von genügender Gewalt, um die Kohle wegzuspülen und einen „Sattel" von diesem Material zu hinterlassen. Diese können beim Bohren getroffen und kein Anzeichen von Kohle erhalten werden, während einige Fuß vom Bohrloch eutfernt, die Kohlenschichte ihre volle Mächtigkeit besitzt. Wo diese zerstörende Bewegung der Gewässer ein großes Gebiet einnahm, können die Steinkohlen und Schieferthone von einem großen Bezirk gänzlich entfernt worden sein und der Sandstein, welcher über die Kohle gehört, wird auf dem Feuerthon unterhalb des Kohlenhorizontes gefunden werden. Alle diese Umstände, in Verbindung mit der allgemeinen Bodengestaltung des County's, welche nur wenige Zutagetretungen der Kohle oder der Kohlenschieferthone bietet, machen das Suchen nach dieser Kohle unsicher und kostspielig. Trotzdem wird diese Kohle stets der Maßstab der Güte für die Ohio-Kohlen bleiben und die Quelle sicheren Reichthums für Jene werden, welche wichtige Ablagerungen derselben entdecken oder ausbeuten. Diese untere oder Block-Steinkohle, welche in den geologischen Berichten des Staates als Nr. 1, bezeichnet ist, wird gegenwärtig in den Townships Vienna, Liberty, Brookfield und Hubbard in großem Maßstabe abgebaut; diese Townships umfassen den weitaus größeren Theil der Steinkohle, welche im County gefunden wird, und bilden eines der werthvollsten Kohlenfelder im Staate. Die tägliche Production dieser Townships beträgt gegenwärtig ungefähr vier Tausend Tonnen; beinahe dieser ganze Betrag besteht aus Kohle erster Qualität und ist dieselbe besser als irgend eine Kohle irgend eines anderen Kohlenfeldes im Staate. Die Steinkohlen des Mahoning Thales werden als demselben Kohlenfeld angehörend betrachtet, besitzen dieselben characteristischen Eigenthümlichkeiten und werden von keiner anderen an irgend einem anderen Orte gegrabenen Kohle übertroffen. Diese Kohle ist im Allgemeinen auffallend frei von Schwefel und anderen schädigenden Beimischungen, enthält einen geringen Procentgehalt Asche und einen großen Procentbetrag fixen Kohlenstoffs, wie die Analysen der Proben, welche aus verschiedenen Anbrüchen genommen worden sind, zeigen werden; die Analysener-

gebnisse werden in dem Bericht des Chemikers veröffentlicht. Es ist im Allgemeinen eine Sinterkohle (dry, openburning); ihre mechanische Structur verursacht, daß sie schnell durch die ganze Masse selbst der größten Stücke Feuer fängt und macht sie dadurch besonders zum Schmelzen des Eisens geeignet. Die Steinkohlen dieses Thales waren die ersten bituminösen Kohlen, welche ohne gekokt zu werden, zur Reduction der Eisenerze im Lande gegraben worden sind, ein Umstand, welcher dieselben weit und breit bekannt machte und ihnen zu jener Zeit einen Ruf über alle anderen bituminösen Kohlen erwarb. Obgleich alle fortgesetzten Untersuchungen unsere Kenntniß bezüglich der Steinkohle des Landes bedeutend vergrößert und den Hüttenmännern viele Kohlenarten von großer Vorzüglichkeit kund gethan haben, behaupten diese Kohlen doch noch den erlangten Ruf. Dieselben bilden immer noch den Maßstab, mit welchen andere, zur Eisendarstellung verwendete Steinkohlen verglichen werden.

Die Oberfläche dieser Townships zeigt eine unregelmäßige Reihe leicht abfallender Höhenzüge und Hügel, welche stellenweise hundert Fuß über dem Thal des Mahoningflusses sich erheben; die Kohlenschichte wird daselbst fast ohne Ausnahme durch Schachte an den Abhängen erreicht. Der Horizont der Kohle befindet sich von vierzig bis neunzig Fuß über dem Thalboden; der Boden der Kohle ist sehr unregelmäßig wellenförmig; Höhenschwankungen von dreißig bis vierzig Fuß kommen zuweilen auf sehr kurzen Strecken vor. Dieser schnelle und unregelmäßige Wechsel im Horizont der Kohle zeigte sich sehr deutlich durch die Untersuchungen mittelst Bohrversuchen, welche am Hügelabhange der Brookfield Kohlen Compagnie in Brookfield Township ausgeführt worden sind. Die Kohle wurde zuerst achtzig Fuß unter der Oberfläche getroffen. Nimmt man diesen Punkt der Schichte als eine Basis an, so zeigen die anderen Bohrversuche die Kohle in folgenden Lagen über und unter diesem Punkte:

1	$4\frac{72}{100}$	Fuß	darunter.
2	$1\frac{45}{100}$	„	darüber.
3	$1\frac{90}{100}$	„	darunter.
4	$1\frac{02}{100}$	„	darüber.
5	$14\frac{86}{100}$	„	darunter.
6	$1\frac{12}{100}$	„	darunter.
7	$28\frac{38}{100}$	„	darunter.
8	$12\frac{50}{100}$	„	darunter.
9	$13\frac{50}{100}$	„	darunter.
10	$24\frac{18}{100}$	„	darunter.
11	$54\frac{80}{100}$	„	darunter.

Die bedeutenden Unregelmäßigkeiten in der Lage der Kohle in einem kleinen Kohlenbecken sind um so mehr bemerkenswerth, wenn der weitere Umstand in Betracht gezogen wird, daß bei zweiundvierzig und ein halb Fuß über der Blocksteinkohle eine dünne Kohlenschichte (Steinkohle No. 2) beim Bohren des ersten Loches durchdrungen wurde und daß diese Kohle eine vollkommen horizontale Lage über das ganze Gebiet behauptet und stets in einer Höhe von $40\frac{1}{2}$ Fuß über dem, als Basis angenommenen Punkte angetroffen wird, so daß in diesem einen Becken die Entfernung zwischen diesen zwei Schichten von 44 5|100 bis zu 100 3|100 Fuß schwankt.

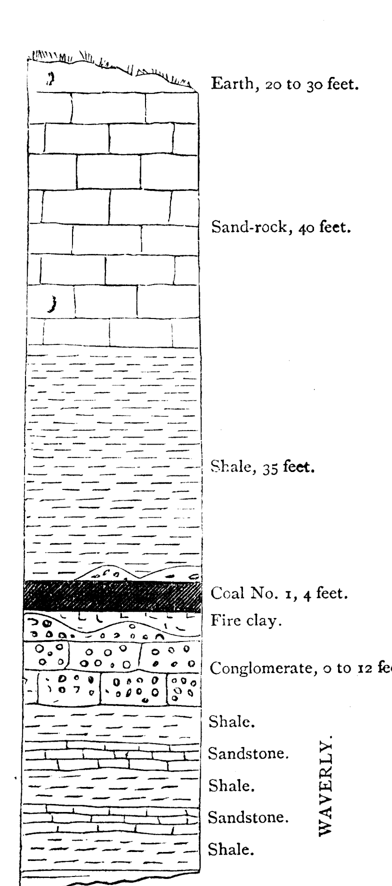
In diesen vier Townships gibt es zwischen fünfundzwanzig und dreißig Tagbaue und Schachte, welche mit gutem Erfolg ausgebeutet werden. Unter diesen legt folgender Schacht deren allgemeinen Character deutlich dar. In Liberty Township hat die Niles Kohlengesellschaft einen Schacht einhundert und achtzig Fuß bis zur Kohlenschichte, welche von drei bis vier und ein halb Fuß mächtig ist, gesenkt; vierzig Fuß über dem Thal befindet sich eine typische Block-Steinkohle, welche feinblätterig, frei von Schwefel und von ausgezeichneter Güte ist. Ein und eine halbe Meile südwestlich vom Mittelpunkt von Liberty Township befindet sich die Kohle in dem neuen Schacht der Briar Hill Gesellschaft einhundert und dreißig Fuß unter der Oberfläche, ist drei bis vier Fuß mächtig und von ausgezeichneter Güte. Fünfundzwanzig Fuß über der Block-Steinkohle ist eine andere Kohlenschichte, welche eine Mächtigkeit von sechs Zoll besitzt, mit Schieferthon bedeckt ist und auf einem dünnen Kalkstein, dem Horizont des Eisenerzes von Hubbard Township, lagert.

Am McCleary Kohlenabhang befindet sich die Kohlenschichte einhundert und zehn Fuß unter der Oberfläche und neunzig Fuß über dem Mahoningfluß; dieselbe ist nahezu zwei und ein halb bis vier Fuß mächtig, ist aber beinahe erschöpft. Die Kohle ist von guter Qualität, die Schichte aber ist sehr unregelmäßig; die Bedeckung wird stellenweise von Schieferthon, welcher in Sandstein und Conglomerat übergeht, gebildet; Conglomerat wird auch stellenweise unter der Kohle angetroffen. In Hubbard Township ist die Kohlenschichte in der Grube der Mahoning Kohlengesellschaft einhundert und achtzig Fuß unter der Oberfläche und sechszig Fuß über dem Fluß und besitzt eine Mächtigkeit von zwei und ein halb bis vier und ein halb Fuß. Sättel („horsebacks") und Unregelmäßigkeiten der Bedeckung sind häufig; die Steinkohle ist blauschwarz, eine gute Block-Steinkohle und frei von Schwefel.

Der allgemeine Durchschnitt auf Seite 488, welcher aus dem Durchschnitt vieler Bohrungen bei Vienna zusammengestellt wurde, zeigt die Beziehungen der Kohle zu den Gesteinen dieser Gegend. Am Stewart's Abhang, in Hubbard Township, geht die Kohle in der Mitte des Sumpfes in eine unreine Kannelkohle, welche beim Graben weggeworfen wird, über. Diese Kannelkohle repräsentirt wahrscheinlich offenes Wasser in der Mitte des alten Torfmoores, in welchem die fein vertheilten kohligen Stoffe so bedeutend mit erdigen Stoffen vermengt wurden, daß sie gänzlich werthlos wurden, — die gute Kohle repräsentirt jene Theile des Moores, in welchen der Torfpflanzenwuchs das Wasser überschritten und den Sumpf erfüllt hatte.

Steinkohle Nummer Zwei.

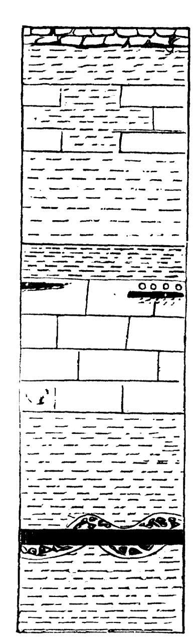
In einer durchschnittlichen Höhe von ungefähr fünfundvierzig Fuß über der Block-Steinkohle befindet sich eine andere Kohlenschichte, welche über ein großes Gebiet verfolgt werden kann: obgleich dieselbe nicht die hinreichende Mächtigkeit besitzt, um in irgend einem Theil des County's, in welchen sie bemerkt wurde, abgebaut zu werden, so macht doch das Eisenerz, welches mit derselben gemeinschaftlich vorkommt, diese Kohle zu einem wichtigen Element der mineralischen Hülfsquellen des County's. Die Unregelmäßigkeiten des Bodens der unteren Kohlenschichte macht die Entfernung, welche diese beiden Schichten trennt, zu einer sehr wechselnden Größe; in der Regel kann dieselbe in einer Höhe von ungefähr fünfundvierzig Fuß über der unteren Koh-



lenschichte gefunden werden. Der allgemeine Durchschnitt der im County vorkommenden Gesteine der Kohlenformation, welcher auf der anderen Seite wiedergegeben ist, legt ihre Lage und Beziehungen zu den damit verbundenen Schichten anschaulich dar.

Steinkohlenschichte No. 2 ist nicht über das ganze Kohlengebiet continuirlich und ist im Allgemeinen weniger als ein Fuß mächtig. In Mahoning County, direct südlich von Weatherfield und nahe der Countygrenze, besteht dieselbe aus einer Splitter- oder Semikannel-Kohle; sie besitzt eine Mächtigkeit von vier Fuß und ist in zwei Bänken angeordnet, hat schwarzen bituminösen Schieferthon unter sich und sandigen Schieferthon über sich lagern und enthält große Mengen sehr guten knolligen (Nieren-) Eisenerzes. In diesem County enthalten an vielen Stellen die darüber lagernden Schieferthone dieselben Eisenerzsorten und an anderen Stellen nimmt eine compacte Schichte eines kalkig-bituminösen Eisenerzes den Platz der Steinkohle ein. Dieses ist in der Erzgrube von John W. Loyd, welche nahe der Mitte von Hubbard Township liegt, in beträchtlichen Mengen gegraben und mit gutem Erfolg von der Hubbard Eisengesellschaft zur Eisendarstellung verwendet worden. Daselbst bildet es eine Schichte von achtzehn Zoll Mächtigkeit, kommt in würfelförmigen und langen Blöcken vor und enthält augenscheinlich eine beträchtliche Menge Kalk und bituminöser Stoffe. Proben sind der chemischen Untersuchung unterworfen worden, deren Ergebniß in dem Bericht des Chemiker's zu finden ist.

Diese Schichte ist von schwarzen bituminösen Schieferthonen bedeckt und wird durch Stollen abgebaut, an anderen Orten der Umgegend durch Tagbau (Stripping). Ihr Zutagetreten kann in diesem Theil des County's über ein großes Gebiet verfolgt werden; stellenweise wird es zu einem wirklichen knolligen Eisenerz (Niererenerz), ist frei von Kalk und bituminösen Stoffen und wird höchst wahrscheinlich in Zukunft in viel ausgedehnterem Maßstab zur Eisengewinnung verwendet werden, als bis jetzt geschehen ist.



Auf Robert Christy's Lande, welches eine Meile südlich von der Mitte von Brookfield Township liegt, ist dieses Eisenerz der Ursprung einer wichtigen Ablagerung gelben Eisenoxydhydrates von ungewöhnlicher Güte und Reinheit. Diese Ablagerung kann an vielen Orten dieser Gegend gesehen werden, die wichtigste, bis jetzt bekannte Ablagerung befindet sich aber auf dem Lande von Herrn Christy. Daselbst besitzt sie auf einem Gebiet von ungefähr einem Acre eine Mächtigkeit von vier Fuß, von da aus verjüngt sie sich und tritt in isolirten Massen auf. Die Ablagerung befindet sich an dem Austritt einer Quellenreihe, welche auf dem Horizont der Steinkohlenschichte No. 2 vorkommt, und bildet sich, so wie sie entfernt wird, ununterbrochen und immerfort auf's Neue, — ausgenommen, daß durch das Abbauen der Block-Steinkohle, welche in einer Tiefe von einigen vierzig oder fünfzig Fuß darunter liegt, der Wasserfluß der Quelle weggelenkt wird. Dieses Mineral eignet sich gut als Anstreichfarbe und ist als solche mit gutem Erfolg, aber in nicht großem Maßstabe verwendet worden.

Diese mannigfaltigen Erzablagerungen auf dem Horizont dieser Kohlenschichte deuten auf Verhältnisse, welche jenen ähnlich waren, unter welchen gegenwärtig Rasen- und Sumpfeisenerze in unseren jetzigen Marschen sich bilden. Eisen in Lösung wurde von dem hochgelegenen Lande, welches von den alten kohlenbildenden Sümpfen umgeben war, in letztere gebracht und daselbst abgelagert; dasselbe wird in der Gegenwart als ein knolliges, kalkiges oder bituminöses (Nieren-) Eisenerz, entsprechend dem ihm beigemischten Material, gefunden.

Obgleich die Kohlenformation nur einen kleinen Theil des County's einnimmt, so wurde doch nur ein geringer Procenttheil der Kohle und des Eisenerzes jenes Gebietes abgebaut. Die gegenwärtig eingehend geführten Untersuchungen werden die

bekannte Menge dieser Mineralien vergrößern und werden dieselben für die Fabrik-Interessen des Staates von zunehmender Wichtigkeit machen. Im Vergleich zu den billigeren Kohlensorten für Dampferzeugung ist die Menge der zum Eisenschmelzen geeigneten Kohlensorten gering und wahre Sparsamkeit würde empfehlen, daß diese vorzüglich für die Eisengewinnung tauglichen Kohlen ausschließlich für den Gebrauch der Eisenschmelzöfen bewahrt werden sollten.

Das Conglomerat.

Das Conglomerat, welches in den Counties Medina, Summit, Portage und Geauga so bedeutend entwickelt ist, wird in Trumbull County verhältnißmäßig schwach und stellenweise hat es sich gänzlich verjüngt oder ist entfernt worden. Auf der Karte ist es durch den unregelmäßigen rosarothen Streifen, welcher dem nördlichen Rande der Kohlenformation sich entlang zieht, dargestellt und ist am Rande als Nr. 2 bezeichnet. In Geauga County erlangt es bei Parkman eine Mächtigkeit von 175 Fuß und ist in Newton Township stärker entwickelt, als an irgend einer Stelle in Trumbull County, indem es gegen den östlichen Theil des County's hin schwächer und unterbrochen angetroffen wird. Dieses ist das große Kohlenconglomerat, welches als eine mächtige und massive Schichte, welche die gesammte Kohlengegend unterlagert, und als das salzführende Gestein des Inneren des Kohlengebietes von Ohio hingestellt worden ist. Es erscheint jedoch, daß dasselbe eine keilförmige Formation ist, welche, so wie sie unter die Kohlengesteine tritt, sich verjüngt oder nur hie und da als abgelöste Massen auftritt. Der kiesige Sandstein, welcher von den Salzbrunnen von Tuscarawas und den benachbarten Counties durchdrungen wird und welcher für das Kohlenconglomerat gehalten wurde, ist unzweifelhaft der Waverly-Sandstein, das südliche Aequivalent des Berea Grit, welches über einem großen Theil des mittleren Theiles des Staates ein ächtes Conglomerat ist. Obgleich diese Formation im nördlichen Ohio in der Regel eine Unmasse wassergescheuerter Quarzkieselsteine enthält, so ist das Vorkommen derselben an und für sich nicht hinreichend den Forscher in den Stand zu setzen, zu bestimmen, daß das Gestein, welches letztere enthält, wirklich das ächte Kohlenconglomerat sei. Isolirte Massen groben Conglomerates mit ähnlichen Kieseln werden in diesem County über der Kohlenschichte Nr. 1 häufig beobachtet und genau eben solche Kiesel werden zuweilen im Berea Grit, dessen Horizont ungefähr 100 Fuß unter dem Conglomerat sich befindet, gesehen. In der That, alle massiven, groben Sandsteine der Gesteine der Kohlenformation und der unteren Kohlenformation, gehen stellenweise in Conglomerat über.

Der Lagerungsort dieses Conglomerates wird am Besten dadurch festgestellt, daß man sein Zutagetretendes von Punkt zu Punkt verfolgt, obgleich es Besonderheiten besitzt, welche den, mit seinen Charactereigenthümlichkeiten vertrauten Forscher in den Stand setzen, dasselbe eben so zu identificiren, als er das Antlitz eines alten Bekannten erkennt, während es ihm schwer fallen würde, eine Beschreibung der Besonderheiten, welche ihm die Erkennung ermöglichen, zu Papier zu bringen. Das Conglomerat ist im Allgemeinen mehr eisenhaltig (ferruginös) und weniger glimmerhaltig, als der Sandstein über der Kohlenschichte Nr. 1. Die eingeschlossenen Kieselsteine sind in der Regel zahlreicher, größer und durch Wasser mehr abgescheuert. Das Material ist im Allgemeinen gröber und weniger fest zusammengekittet; es verwittert

mit mehr rundlichen Umrissen, ist häufiger durch lange, senkrechte Spalten unterbrochen, so daß bei genügender Vorsicht und Geduld man wenig Gefahr läuft, eine falsche Spur zu verfolgen. Wenn bestimmt identificirt, bildet es eine Begrenzung, auf welche man sich mit vollstem Vertrauen verlassen darf; es bildet die nördliche Grenze der Steinkohle, wie auch einen Horizont, unter welchem ein Suchen nach Steinkohle sicherlich Enttäuschung zur Folge haben wird. Viele Tausend Dollars sind in diesem County, in Folge von Unwissenheit oder Mißachtung dieser Thatsache, bereits verschleudert worden; wenn die geologische Aufnahme des County's in der Zukunft die Nachforschungen auf den Horizont und auf die durch das Conglomerat angedeuteten Grenzen beschränken würde, so würde die dadurch ersparte Summe vielfach die Kosten der Vermessung übersteigen. Da das wirklich Zutagetretende des Gesteins nicht zusammenhängend ist, so müssen seine Umrisse als nur annähernd richtig betrachtet werden; sie sind jedoch so nahezu richtig, daß sie an verschiedenen Punkten nur um ein Weniges, — was zukünftige und genauere Untersuchungen nothwendig machen werden, — abzuändern sein werden. Wenn der Kohlensucher sich mit den Charactereigenthümlichkeiten dieses Conglomerates vollkommen vertraut machen würde, so könnte er sich selbst viele unnöthige Kosten ersparen und wäre dadurch in der Lage, sein Geld für das Suchen ("prospecting") auszugeben, wobei er wenigstens eine Aussicht auf Erfolg hat. Die isolirten Conglomeratmassen, welche in diesem County oberhalb der Kohle gefunden werden, enthalten fein vertheilte Schieferthonfragmente und können leicht von dem unterschieden werden, welches der unteren Kohlenformation angehört.

Das Conglomerat bietet an vielen Orten einen unerschöpflichen Vorrath von Bausteinen, einige derselben sind von ausgezeichneter Qualität. In diesem County kommt jedoch verhältnißmäßig wenig Stein vor, welcher für diesen Zweck werthvoll ist; der beste Stein taugt nur für Brücken und Grundmauern. Die große Menge des darin enthaltenen Eisens läßt viele eisenhaltige Quellen daraus entspringen; von einer in Howland wird behauptet, daß sie sich als ein werthvolles Heilmittel erwiesen habe. In einem reizenden und romantischen Wäldchen gelegen, wurde die „Howland Quelle" zu einem während der Sommermonate ziemlich stark besuchten Erholungsort.

Cuyahoga-Schieferthon.

Der Cuyahoga-Schieferthon bildet das oberflächlichste Gestein in den Townships Braceville, Warren, Bazetta und Johnston, des größeren Theils der Townships Weathersfield, Howland, Fowler, Vernon, Mecca und Gustavus und des kleineren Theiles der Townships Hartford, Lordstown, Champion, Southington uud Mesopotamia. Dieser Flächenraum ist auf der Karte gelb gemalt. In den Townships Bazetta und Howland werden vorzügliche Fließen aus diesen Schieferthonen gewonnen; an manchen Stellen sind die Lagen dick genug, um Bausteine für gewöhnliche Zwecke zu liefern. In der Nähe von Warren ist ein Steinbruch in diesen Schieferthonen, aus welchem Steine zum Pflastern der Straßen erhalten werden; dieselben eignen sich sehr gut für diesen Zweck, indem sie einen guten und dauerhaften Fahrweg bilden.

Die characteristischen Fossilien dieser Formation sind in diesem County häufig; es gibt mehrere Stellen, wo der Paläontologe vieles ihm Interessante finden kann. Im Bett des Mahoning, westlich von Warren, bekunden der Reichthum an Lingula und die lithologischen Eigenthümlichkeiten, daß an diesem Orte der Fluß diese Schie-

ferthone fast gänzlich durchschneidet, und daß das Berea Grit darunter in keiner großen Tiefe gefunden wird. Daselbst wurde ein sehr vollkommener und gut erhaltener Dorn van Ctenocanthus (C. formosa) erlangt; derselbe ist in dem paläontologischen Theil dieses Berichtes abgebildet und von Prof. Newberry beschrieben worden. In der Nähe der westlichen Grenze von Vernon Township sind Lagen des Schieferthons erfüllt von einer Unmasse von Lingulæ und einer großen Mannichfaltigkeit von gekammerten Gehäusen; das Material, welches diese Fossilien umschließt, ist so weich und bröselig, daß sie nicht leicht aufbewahrt werden können. Im Bett desselben Flußes sind auf einer wenig geringeren Höhe schön erhaltene Discinæ in solchen Mengen vorhanden, daß Steinplatten von bedeutender Größe erlangt werden können, welche von diesem Fossil völlig bedeckt sind.

Ein Weniges südlich von der Mitte von Johnston Township zeigt ein Schacht, welcher auf den Rath von unbekannten Personen in der Erwartung Blei zu erlangen, gesenkt worden war, daß diese Schieferthone bis zum Gipfel des Hügelrückens sich erstrecken und daselbst schwach fossilienhaltig sind. Der geringste Neuling in der geologischen Wissenschaft braucht nicht belehrt zu werden, daß an solchen Plätzen ein Suchen nach Blei nur Enttäuschung nach sich ziehen könne. Dies ist aber nicht der einzige Ort im County, wo Geld für das Suchen nach Mineralien, welche im County oder im Staat nicht gefunden werden können, verausgabt worden ist. Vor einigen Jahren wurde in der Nähe von Baconsburgh ein ziemlich großer Aufwand an Geld und Zeit für das Anlegen von Schachten gemacht, in der Hoffnung Silber zu gewinnen, und während des ersten Jahres dieser geologischen Aufnahme wurden in der Nähe von Berg Hill Personen angetroffen, welche über die angebliche Entdeckung von Silber im Cuyahoga-Schieferthon dieses Ortes äußerst erregt waren — ein werthloses Schwefeleisen, welches in Gestalt weißlicher metallischer Ablagerungen auf dem Schieferthone auftrat, lag dieser vorgeblichen Entdeckung zu Grunde.

Berea Grit.

Das Berea Grit — die wichtigste Ablagerung im östlichen Theil des Staates nördlich von den Kohlenfeldern — ist für dieses County von besonderer Wichtigkeit, indem es in Gemeinschaft mit den unmittelbar darunter liegenden Schieferthonen das Mecca ölführende Gestein bildet. Auf der Karte ist das Berea Grit durch die schmale grüne Linie innerhalb des gelbgefärbten Theiles bezeichnet; seine Lage ist im Allgemeinen durch die Zutagetretungen und durch Bohrungen, welche nach Oel ausgeführt wurden, festgestellt worden. In den Townships Mesopotamia und Farmington ist es gut entblößt und ein großer Theil davon ist ein feiner Schleifstein-Grit, welcher stellenweise vortheilhaft zu Schleifsteinen und groben Wetzsteinen verwendet werden kann. In diesen beiden Townships können Steinbrüche eröffnet werden, welche gute Bausteine in unbegrenzter Menge liefern können. In den Townships Southington, Champion und Mecca ist westlich vom Mosquito Creek das Berea Grit überall tief bedeckt von den Driftthonen und seine Lage kann nur durch Bohrungen und aus der allgemeinen Bodengestaltung festgestellt werden. Dasselbe kann an den beiden Seiten des Höhepunktes, welcher durch die Townships Johnston, Gustavus und Wayne sich zieht, genau verfolgt werden. In Vernon Township ist es östlich vom Pymatuning Creek auf der westlichen Seite des Höhenzuges in massiven Lagen entblößt, aus

welchen Blöcke von irgend einer gewünschten Größe erlangt werden können. Daselbst ist es stark und fest, enthält aber Eisennieren, welche wahrscheinlich den Stein färben und dessen Werth als Baustein beeinträchtigen werden. Auf der östlichen Seite dieses Höhenzuges ist dasselbe stellenweise von wasserabgescheuerten Quarzkieseln erfüllt und könnte bei einer flüchtigen Untersuchung für das Kohlenconglomerat, welches den Gipfel dieses Höhenzuges bedeckt, gehalten werden. In den, auf der östlichen und westlichen Seite des Mosquito Creek gelegenen Höhenzügen ist das Berea Grit gewöhnlich weich und porös und an vielen Stellen ist es von Petroleum durchtränkt. Dieses und die darunterliegenden Bedford Schieferthone sind hier die ölführenden Gesteine. Sehr viele Brunnen sind in Mecca und den angrenzenden Townships auf beiden Seiten des Mosquito Creek nach Oel gebohrt worden; die Brunnen auf der Westseite sind durchgängig die ergiebigsten. Oestlich vom Bach wird auf dem Hügelrücken in beinahe jedem Brunnen Oel gefunden, in der Regel aber nur in geringen Mengen; in sämmtlichen Brunnen zu beiden Seiten des Baches wird der Vorrath durch Pumpen schnell erschöpft. Das Oel sammelt sich jedoch wiederum langsam, so daß nach einigen Monaten die ergiebigsten Brunnen wiederum mit Gewinn bearbeitet werden können.

Hier ist dem Geologen die Aufgabe gestellt, wenn möglich, zu bestimmen, warum diese Gesteine hier ergiebiger an Oel sind, als an anderen Orten der Umgegend, und warum die Brunnen auf der Westseite des Baches ergiebiger sind, als die auf der Ostseite. Um die Lösung dieser Aufgabe zu unterstützen, werden der folgende Durchschnitt und folgende Angaben mitgetheilt.

Der äußerst kohlige Schieferthon Nr. 6 ist unzweifelhaft die Quelle des gesammten, hier erhaltenen Oeles, welches sich langsam von dem Schieferthon abscheidet und in den darüber liegenden porösen Sandstein abfließt. Brunnen, welche an den vier, in dem Durchschnitt angedeuteten Punkten gebohrt werden, enthüllen in den 4 und 5 bezeichneten Formationen Oel in größeren oder geringeren Mengen; ein starker Oelgeruch characterisirt Nr. 6. Durch tiefes Bohren, wie im zweiten von links her, wird kein weiteres Oel erlangt. Auf den Höhenzügen wird das Gestein nahe der Oberfläche lagernd gefunden, während im Thale Röhren einhundert Fuß tief getrieben werden, ehe das Gestein getroffen wird. Auf der östlichen Seite des Baches sind Anzeichen von Oel in den Gewässern ungemein zahlreich, zahlreicher als an irgend einem Punkt auf der westlichen Seite. Viele Jahre ehe der Werth des Oeles bekannt war, wurden beträchtliche Mengen häufig beim Brechen des Steins in den Gewässern aufgedeckt; zu beiden Seiten des östlichen Höhenzuges gelangt das Berea Grit und der Bedford-Schieferthon sehr nahe an die Oberfläche; ihr Zutagetretendes ist an vielen Orten völlig entblößt und an anderen nur durch eine dünne Ablagerung eines kiesigen Bodens bedeckt. Auf dem Hügelrücken westlich von dem Bache kommen keine Entblößungen dieser Gesteine vor; dieselben sind überall von einer mächtigen Ablagerung compacten, nicht durchlassenden Thones überzogen. Auf der einen Seite ist nichts vorhanden, um das Entweichen des Oeles zu verhüten und dasselbe ist ohne Zweifel seit undenklichen Zeiten durch dasselbe Gestein in die Höhe gestiegen, an deren Rändern herausgesickert und weggeführt worden. Auf der anderen Seite wurde es durch eine nicht durchlassende Thonlage, durch welche nur wenig Oel entweichen konnte, eingeschlossen. Das hohe Taffelland, welches Geauga County und Theile von den

Profile Section across Trumbull County.

1. Former position (?) of the Coal No. 1.
2. Conglomerate.
3. Cuyahoga Shale.
4. Berea Grit—Mecca Oil Rock.
5. Bedford Shale—Mecca Oil Rock.
6. Cleveland Shale—First Oil-producing Rock.
7. Erie Shale.
8. Huron Shale—Second Oil-producing Rock.

a. Valley of Grand River, 420 feet below top of Conglomerate at Parkman's, and 320 feet below base of Conglomerate at Vernon. *b.* Valley of Mosquito Creek. *c.* Valley of Pymatuning Creek. *d, d, d.* Drift Clay.

Counties Portage und Summit enthält, wird von diesen Gesteinen unterlagert, aber ihrem gesammten Rande entlang, nach Norden, Westen und Osten hin, wo dieselben von den Gewässern und Schluchten durchschnitten sind, befindet sich eine fast continuirliche Entblößung derselben, so daß dieselben vollkommenen Abfluß haben und alles Oel, welches aus den Schieferthonen gedrungen sein mag, wurde so schnell weggeführt, als es gebildet worden ist. Ergiebige Oelbrunnen sind auf jenem Tafelland nicht gebohrt worden.

Die aushöhlenden Kräfte, welche die alten Schichten des Grandflusses und des Mosquito Creek bis zu einer so großen Tiefe ausgewaschen und die Kohlenlager nnd die unteren Kohlengesteine bis auf, und vielleicht sogar durch, den Cleveland oder bituminösen Schieferthon weggeführt haben, müssen in bedeutender Ausdehnung die ölführenden Gesteine diesen schmalen Höhenzügen entlang vertheilt und zerbrochen haben und erleichterten auf diese Weise das Entweichen des Oeles. Diese Störung bekundet sich durch die Entblößung eines scharfen, anticlinischen Höhenzuges nahe der Mitte von Gustavus Township, wo die Oberflächengesteine eine rasche Senkung besitzen; letztere ist nicht das Resultat einer Emporhebung in der Mitte des Höhenzuges, denn die Schichten werden zu beiden Seiten der Achse schnell wiederum horizontal, sondern anscheinend das Resultat einer ungeheuren Gewalt, welche horizontal auf jede Seite des Höhenzuges einwirkte. Diese ölerzeugenden Gesteine, welche auf diese Weise gestört und gebrochen wurden, haben seit undenkbaren Zeiten ihre Erzeugnisse langsam von sich gegeben. Auf der einen Seite sind sie stetig entwichen, auf der anderen sind sie eingeschlossen und zurückgehalten worden.

Das untere ölerzeugende Gestein, welches im Durchschnitt mit Nr. 8 bezeichnet ist, liegt zu tief, um irgend eine Störung von Seite der Kräfte, welche die oberen zerbrochen haben, erlitten zu haben. Dasselbe befindet sich daselbst nicht weniger als 1,200 Fuß unter der Oberfläche und bewahrt wahrscheinlich seine ursprüngliche, compacte, ungestörte Lagerung, enthält keine Hohlräume und hat die Schieferthone darüber, in welche das Oel fließen und daselbst sich ansammeln kann; und obgleich ein Anzeichen von Oel in der Regel überall gefunden wird, wo das Gestein durch Bohren erreicht wird, so ist es doch nicht wahrscheinlich, daß es daselbst ergiebige Brunnen liefern werde. Die große Petroleummenge, welche in Pennsylvanien gewonnen wird, wird aus der Ablagerung, welche mit Nr. 8 bezeichnet ist, oder dessen Aequivalent erhalten; die ergiebigen Brunnen kommen aber Hebungslinien entlang vor, wo das Gestein durchbrochen und verschoben worden ist, so daß das Entweichen des Oeles erleichtert wird, und wo durch dieselbe Kraft hervorgebrachte tiefe und ausgedehnte Hohlräume und Spalten gefunden werden, in welchen das Oel sich ansammeln und aus welchen dasselbe nicht entweichen kann. Es sind keine Anzeichen vorhanden, daß die unteren, ölerzeugenden Gesteine in der Mecca-Oelregion in irgend welcher Weise gestört worden sind, so daß kein Grund vorhanden ist für die Annahme, daß Spalten und Hohlräume gebildet worden seien oder daß auf diesem Horizont Brunnen mit gutem Erfolg erlangt werden können. Das Oel von Mecca eignet sich vortrefflich zum Schmieren und erzielt einen viel höheren Preis als das Oel von Pennsylvanien, so daß neue Brunnen noch gebohrt werden mögen, welche mit Gewinn bearbeitet werden können. Die größte Oelmenge wird vermuthlich in der Nähe der Oberfläche und in den Thonländereien, welche zwischen dem Thale des Grandflusses und dem des

Mosquito Creek sich befinden, oder der Mitte des Hügelrückens entlang, welcher zwischen dem Mosquito Creek und dem Pymatuning Creek liegt, gefunden werden; Nachforschungen werden von dem ersteren aus nach Warren und von dem letzteren nach Vernon und Vienna fortgeführt, wobei immer Stellen gesucht werden, wo der oberflächliche Wasserabfluß das Berea Grit und den Beford Schieferthon erreicht hat.

Bedford-Schieferthon.

Nördlich von dem Zutagetreten des Berea Grit unterlagern die Bedford-Schieferthone die Oberfläche des County's, werden aber im Allgemeinen durch das Drift und Alluvium verdeckt; nur in Kinsman Township sind dieselben in den Zweigen des Pymatuning Creek entblößt. Hier in Kinsman Township und nach Williamsfield Township in Ashtabula County sich erstreckend, sind diese Schieferthone, welche unter das Berea Grit gehören, thatsächlich zwischen zwei Glieder der letzteren Formation eingeschaltet. Das Berea Grit ist in Mesopotamia Township durch ungefähr zwei Fuß Schieferthon in zwei Theile geschieden. Am östlichen Rand des County's verläßt in der nordöstlichen Ecke von Kinsman Township der obere Theil des Berea Grit den Staat, das untere Glied zieht sich östlich von Pymatuning Creek dem höherliegenden Land entlang, folgt dem Zuge, welcher auf der Karte durch die nördliche grüne Linie bezeichnet ist, und verläßt den Staat in der Nähe des nördlichen Theiles von Williamsfield Township, wird aber dort von Drift bedeckt. In der Nähe der alten Staats-Landstraße südlich von West Williamsfield ist dasselbe an mehreren Punkten entblößt. Dort ist es ein grober Sandstein, welcher in dünnen Lagen angeordnet und von Eisen gefleckt ist; von den frühesten Ansiedlern wurde derselbe zu Schleifsteinen benützt. Der untere Theil des Berea Grit ist daselbst verhältnißmäßig dünn und besitzt wahrscheinlich geringen wissenschaftlichen Werth; trotzdem verdient derselbe weitere Untersuchung, um seine Ausdehnung und Beschaffenheit zu prüfen. Die eingeschalteten Schichten sind weiche, thonige Schieferthone mit abwechselnden harten Streifen. Dieselben enthalten große Lingulæ and andere Brachiopoden und bieten die allgemeinen Charactereigenthümlichkeiten des oberen Theiles des Bedford Schieferthons. Dieselben besitzen zuweilen eine Mächtigkeit von 15 bis 20 Fuß; genaue Messungen derselben sind nicht ausführbar. Diese Schieferthone bestehen in der Regel zum Theil aus harten, festen Lagen, welche zu Fließen sich eignen, stellenweise aber eine genügende Mächtigkkeit besitzen, um für Brücken- und Grundbauten verwendet werden zu können; über dem größten Theil des County's aber, wo sie das oberste Gestein bilden, sind sie zu tief unter das Drift begraben, um für irgend eine Verwendung gesucht zu werden.

Torf.

Der ausgedehnte Sumpf in Bloomfield Township, welcher mehrere Tausend Acres umfaßt ist augenscheinlich ein altes Seebecken, welches gegenwärtig von einem Torfwuchs erfüllt ist. Dieser schwankt in der Mächtigkeit zwischen vier und zehn oder mehr Fuß, ist an manchen Stellen mit Gras, Moos und Moosbeersträuchern überzogen, an anderen von einem zerstreuten Bestand von Tamarack und anderen kleinen Bäumen und Sträuchern. Da Holz nicht kostspielig und Kohlen sehr billig sind, so

ist es nicht wahrscheinlich, daß dieser große Brennmaterialvorrath benützt werden wird; unsere Torflager bilden jedoch einen wichtigen Theil unseres Reserve-Fondes, welcher in Gebrauch gezogen wird, wenn andere Brennstoffe theuer werden. Wenn ein augenblicklicher Gewinn von denselben erzielt werden soll, so können dieselben mit großem Vortheil als Düngstoffe für theilweise erschöpfte Felder verwendet werden und ohne Zweifel ist dies die beste Verwendung, welche jetzt für denselben gefunden werden kann. Wenn durch Luftaussetzen hinreichend verwest und vermengt, ist eine Tonne dieses Torfes hinsichtlich des Werthes nahezu, wenn nicht ganz gleich einer Tonne Farmhof-Mistes. Wie derselbe aus den Mooren gegraben wird, ist er häufig von zuviel Kohlensäure durchdrungen, welche ihn sauer macht und den Verwesungsproceß, welcher für die Entwicklung seiner düngenden Eigenschaften wesentlich ist, hemmt. Wenn der Torf in einem solchen Zustand angewendet wird, ist er ohne günstige Wirkung, schadet vielleicht sogar der Ergiebigkeit des Landes, auf welches er gestreut wurde; wenn aber mit Kalk verwest oder selbst wenn nur der Einwirkung der Athmosphäre während weniger Monate ausgesetzt, so wird sein großer Werth als Dünger von Allen, welche einen Versuch damit anstellen, sogleich erkannt werden.

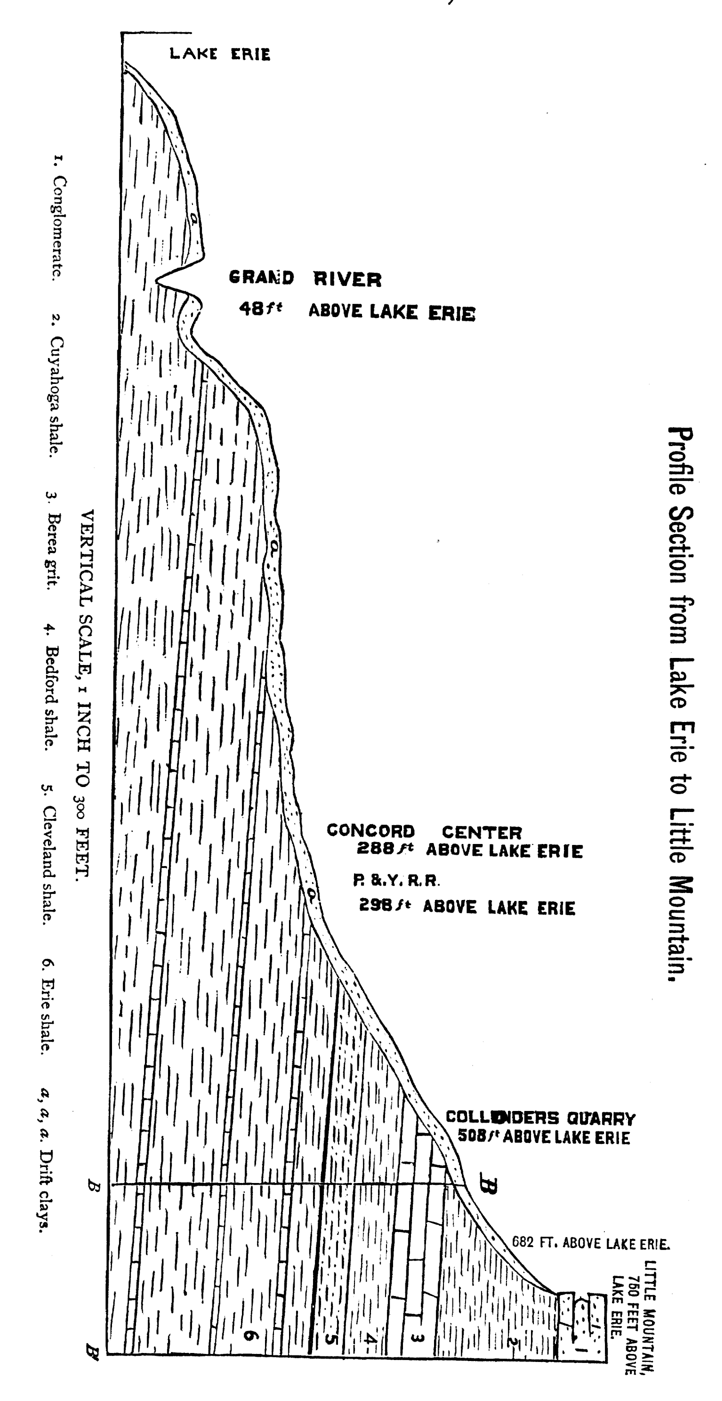
Neunzehntes Kapitel.

Geologie von Lake County.

Wenngleich große Unebenheiten die Bodengestaltung dieses County's characterisiren, so sind dieselben doch gänzlich der Erosion zuzuschreiben. Die allgemeine Oberfläche ist eine beinahe gleichförmig geneigte Ebene, welche vom See allmählig bis zu einer Höhe von mehr als 600 Fuß an der Basis des Conglomerates überall, wo es die südliche Grenze des County's trifft, ansteigt. Sowohl dieser Zug der Topographie, als auch der geologische Bau ist in dem begleitenden Profildurchschnitt dargestellt.

Jener Theil des Durchschnittes, welcher zwischen A und B enthalten ist, zeigt das Zutagetreten der verschiedenen Schichten zwischen dem Seeufer und der Südgrenze von Concord Township. Derselbe zeigt auch das allgemeine Aussehen des Abhanges, dessen Erwähnung gethan wurde, dessen Neigungswinkel aber nothwendigerweise bedeutend übertrieben worden ist. Der Punkt B, im Durchschnitt auf der Südgrenze des County's, liegt 528 Fuß über dem Seespiegel und ist ungefähr neun Meilen vom Ufer entfernt. Daselbst kommt das Berea Grit, dessen Zutagetretendes weich und schalig ist, nahe an die Oberfläche. Die darunterliegenden Schieferthone sind weich und enthalten keine eingeschalteten Streifen harten Gesteins, welche den zerstörenden Kräften besonderen Widerstand leisten. Auf einen derartigen Unterbau mußte der Abfall nach dem Erie See hin ziemlich gleichförmig werden, ausgenommen da, wo derselbe durch den oberflächlichen Wasserabfluß verändert wurde; denn bei einem durchschnittlichen Gefälle von 58 Fuß auf die Meile besitzt selbst das kleinste Gewässer bedeutende zerstörende Kraft; letztere haben daselbst ein Netzwerk unregelmäßiger Aushöhlungen und Schluchten, welche überall die Oberfläche bezeichnen, hervorgebracht.

Die Fortsetzung des Durchschnittes von B bis B' stellt den Rest des Ansteiges zum Little Montain dar, wo er mit dem Kohlenconglomerat endet. Sobald das Conglomerat erreicht wird, bekundet sich dieser Umstand durch die Bodengestaltung, wenngleich das Gestein selbst von den Driftablagerungen gänzlich bedeckt ist. Das Conglomerat ist in der Regel massig und bietet den zerstörenden Kräften solchen



Profile Section from Lake Erie to Little Mountain.

VERTICAL SCALE, 1 INCH TO 300 FEET.

1. Conglomerate. 2. Cuyahoga shale. 3. Berea grit. 4. Bedford shale. 5. Cleveland shale. 6. Erie shale. *a, a, a.* Drift clays.

Widerstand, daß ein steiles Ansteigen dessen Zutagetreten bezeichnet. Die weiten, senkrechten Spalten, welche dasselbe durchdringen, bilden lange, gewundene Kanäle, welche die Oberfläche hügelig und unterbrochen machen.

Neuere Vermessungen weisen nach, daß am Little Mountain der Gipfel des Conglomerates ungefähr 750 Fuß über dem Seespiegel sich befindet. Sein nördliches Zutagetreten bildet hier Vorsprünge oder steil abfallende Anhöhen von ungefähr 70 Fuß Höhe. Die obere Fläche ist verhältnißmäßig eben und große Granitblöcke liegen auf derselben zerstreut. Spalten durchdringen daselbst das Gestein bis auf den Grund und theilen es in ungeheure Steinblöcke, welche mit einer sehr dünnen Bodenschichte überzogen sind. Am südlichen Theil des Berges ist das Conglomerat sehr zerbrochen und die Bodenschichte ist tiefer, obgleich sie mit den Bruchstücken des zermalmten Gesteins vermengt ist. Der Pflanzenwuchs, welcher die Oberfläche überzieht, nimmt Theil an dem Wechsel. An dem nördlichen Ende des Berges bilden Nadelhölzer (Coniferen) — Schierlingstannen und Fichten — beinahe ausschließlich den Wald. An allen solchen Orten sind sie die Pioniere, welche bei der Vorbereitung eines Bodens, welcher für laubwechselnde und fruchttagende Bäume geeignet ist, Hülfe leisten. Indem sie verhältnißmäßig wenig Nahrung aus dem Boden ziehen, gedeihen sie, wo andere Pflanzen verkommen; und durch ihr Wachsthum und Absterben im Laufe von aufeinanderfolgenden Generationen, durch die Lockerung des oberflächlichen Gesteins und durch die Erzeugung einer Humusanhäufung bringen sie einen Boden hervor, welcher im Lauf der Zeit für ihren Gebrauch untauglich wird, aber nun besser geeignet ist für den Unterhalt höher organisirter Pflanzen, welche dann auftreten und Besitz davon ergreifen. Auf diesem schmalen Höhenzug treten südwärts Kastanien und Steineichen auf und wo der Boden am besten ist, haben diese die Nadelhölzer gänzlich verdrängt.

Pierson's Mountain, welcher in der Nähe der Ostgrenze von Kirtland Township liegt, ist die nördlichste Erstreckung des Conglomerates in diesem Township. Es ist eine kleine, kreisförmige Kuppe, welche wesentlich dieselbe Erhebung, wie der Little Mountain, besitzt, auf der Oberfläche zerklüftet ist und mit einem dichten Wuchse junger Kastanien bestanden ist. An anderen Stellen im Township haben die erodirenden Einwirkungen die oberen Theile des Conglomerates zerstört und entfernt, so daß dasselbe wenig mehr auffällt.

Cuyahoga Schieferthon.

Die Cuyahoga Schieferthone sind an keiner Stelle im County vollständig entblößt, die Bodengestaltung deutet jedoch an, daß deren Mächtigkeit ungefähr 180 Fuß Fuß beträgt. Dieselben bilden das oberflächlichste Gestein zwischen dem Conglomerat und dem Berea Grit und wenn aufgedeckt, mögen sie an manchen Stellen Material zu guten Fließen liefern.

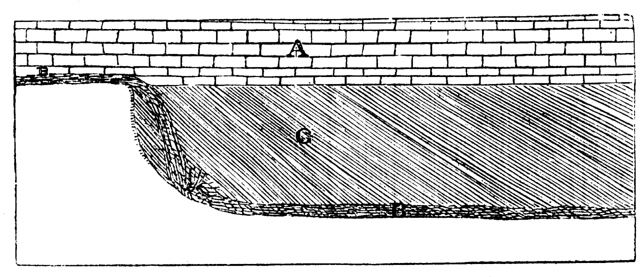
Berea Grit.

Dieser grobe Sandstein, welcher einen raschen Uebergang von den Schieferthonen darüber und darunter zeigt, besitzt seine gewöhnliche Mächtigkeit und seine characteristischen Eigenthümlichkeiten in den Townships Le Roy, Concord und Kirtland, obgleich es nur einen Theil dieser Townships bedeckt. Seine nördliche Grenze wird in

der Regel durch einen breiten Streifen sandigen Bodens bezeichnet. Sein Zutagetretendes betritt das County in dem südöstlichen Theil von Kirtland Township, zieht sich zwei Meilen nordwärts, wendet sich dann östlich durch die Mitte und verläuft nahe der Ostgrenze dieses Townships und biegt sich südwärts den Anhöhen entlang, welche am östlichen Zweig des Chagrinflusses liegen, und dringt in die Townships Chester und Munson in Geauga County ein. Dasselbe betritt wiederum das County nahe der südwestlichen Ecke von Concord Township und kann gänzlich um den Little Mountain herum verfolgt werden, seine obere Fläche befindet sich ungefähr 180 Fuß unter dem Fuß der Conglomerat-Anhöhen. Concord Township betritt es abermals östlich von der Painesville und Youngstown Eisenbahn und bedeckt das Hochland südlich von Concord Center, auf welchem Callender's Steinbruch abgebaut wird. Dasselbe überzieht auch die hohen Landestheile um Hill House Post-Office in Le Roy Township und ist ein Weniges nach Osten hin am Paine's Creek bei den Plankroad Mühlen vollständig bloßgelegt. Im südlichen Theil von Concord Township ist es in mäßigem Maßstab zum Brückenbau gebrochen worden, aber nur die oberen Lagen sind untersucht worden und diese haben keinen guten Baustein ergeben. Wo der Steinbruch eröffnet wurde, da ist die Entwässerung schwierig und die Steine müssen mittelst Wagen fortgeschafft werden. Da dieselbe Gesteinslage zu jeder Seite der Eisenbahn nahe der Südgrenze von Concord Township und in einer Höhe von ungefähr dreißig Fuß über dem Bahngeleise getroffen werden kann, so ist es einleuchtend, daß dort der Platz ist, wo Steinbrüche am erfolgreichsten eröffnet und abgebaut werden. Durch das Anlegen von Stollen in den Hügel hinein an der Basis des Berea Gesteins wird die Entwässerung leicht, die ganze Gesteinsmasse wird bloßgelegt und, — wenn dieselbe Lagen enthält, welche für Bauzwecke tauglich sind, — können dieselben zugänglich gemacht werden. Gewiß besteht eine Nachfrage im County nach den gröberen Steinsorten für Brücken und Grundmauern, welche das Oeffnen von Steinbrüchen an diesem Ort rechtfertigen, selbst wenn Stein von der allerbesten Qualität nicht erhalten werden sollte; es ist höchst wahrscheinlich, daß ein Stein von viel besserer Qualität, als der im Callender Steinbruch bloßgelegte, in manchen Theilen der Gesteinsmasse aufgedeckt werden wird. Nördlich und nordwestlich von Little Mountain ist das Zutagetretende dieses Gesteins größtentheils bedeckt und der obere Theil desselben ist anscheinend über einem großen Gebiete zerstört und entfernt worden; ein Streifen sandigen Bodens bezeichnet seine Lage und erstreckt sich augenscheinlich nördlich darüber hinaus.

In Kirtland Township sind von acht bis zehn Fuß des oberen Theiles des Berea Grit in den Steinbrüchen bloßgelegt. Die oberflächlichen Lager sind dünn und stark mit Wellenzeichnungen versehen, während die unteren, obgleich vielfach unterbrochen, mehr massiv sind; die Lagen schwanken an Mächtigkeit zwischen zehn Zoll und drei Fuß. Das Gestein ist fest und stark, aber unregelmäßig gefärbt. An einigen Orten im Township machen schräge Spaltungslinien Theile des Gesteins werthlos gleich wie im folgenden Durchschnitt, wo diese Spaltlinien einen kleinen Wasserfall an einem kleinen Bächlein südwestlich von den Steinbrüchen hervorgebracht haben.

In diesem Durchschnitt stellt A eine dünne horizontale Lage des Berea Grit vor, B, B, B das Bett des Gewässers und C schräge Lagen, welche links in einem Winkel von 45 Grad sich senken und rechts im Durchschnitt oder nach Nordosten schnell in



Oblique Stratification of Berea Grit.

eine horizontale Lage übergehen; die Linie ihres Streichens verläuft von Nordwesten nach Südosten. Sorgfältige Beobachtungen dieser schrägen Schichtungslinien würden uns wahrscheinlich in den Stand setzen über große Gebiete die Richtung der Strömungen, welche das Material für dieses Gestein herbeibrachten, bestimmen zu können. Entblößungen unterhalb zeigen in diesem Gewässer, daß das Berea Grit hier eine Mächtigkeit von sechszig Fuß besitzt, wovon ungefähr vierzig Fuß in festen harten Lagen angeordnet sind, welche an Mächtigkeit zwischen zehn Zoll und drei Fuß schwanken und einen Stein von guter Qualität versprechen, wenn Steinbrüche durch sämmtliche Lagen geöffnet würden.

Bedford-Schieferthon.

Die besten Entblößungen des Bedford-Schieferthones befinden sich in einer tiefen Schlucht westlich von der Mitte von Kirtland Township, aber ihre Lage, wie sie das Berea Gestein unterlagern, kann leicht durch die südlichen Theile des County's verfolgt werden. Daselbst sind sie vierzig Fuß mächtig, bestehen zum größten Theil aus hartem, compactem Gestein in dünnen Lagen von ein bis dreizehn Zoll Dicke. Oestlich davon im County werden sie weicher und mehr alaunhaltig und zum größten Theil von Drift und Boden bedeckt.

Cleveland-Schieferthon.

Der Cleveland oder schwarze Schieferthon bietet hier dieselben characteristischen Eigenthümlichkeiten, wie in Ashtabula County. Die oberen dreißig Fuß, wie sie in Kirtland Township in den Schluchten entblößt sind, sind ein typischer bituminöser Schieferthon, welcher mittelst eines allmählichen Ueberganges durch fünfunddreißig Fuß in die darunter liegenden Erie-Schieferthone übergeht. Dies bildet das unterste Glied der unteren Kohlengesteine. Die in demselben eingelagerten Pflanzen besitzen zuweilen einen dünnen Ueberzug wahrer Steinkohle und die Gesammtmasse des Gesteins enthält einen großen Theil bituminöser Stoffe. Wäre die geneigte Ebene, welche sich von der Basis des Conglomerates bis zum Eriesee erstreckt, von Schluchten, die Folge von Erosion, nicht durchschnitten, so würde die Grenzlinie zwischen den unteren Kohlengesteinen und der darunter liegenden devonischen Formation eine sehr regelmäßige Bogenlinie von nahe der Südgrenze von Madison Township bis zu einem Punkte, welcher ungefähr zwei Meilen nördlich von der Südgrenze von Willoughby Township liegt, bilden und überall ungefähr 350 Fuß über dem Seespiegel sich befin-

den. Wie es wirklich der Fall ist, so sind die Erie-Schieferthone in allen tiefen Schluchten, welche von den Gewässern ausgewaschen wurden, bis zu Punkten, welche zwei, drei und stellenweise vier Meilen südlich von dieser Linie liegen, zu sehen. Die grüne Farbe auf der Karte bezeichnet jene Theile des County's, wo diese devonischen Schieferthone das oberflächlichste Gestein bilden. Diese tiefen Schluchten gewähren viele Entblößungen dieser Schieferthone, so daß die Eigenthümlichkeiten der gesammten über dem See liegenden Masse leicht und im Einzelnen untersucht werden kann. Diese Gesteine zeigen eine große Gleichförmigkeit hinsichtlich ihrer lithologischen Eigenschaften, die ganze Masse besteht aus blauen, bröselnden, alaunhaltigen Schieferthonen mit gelegentlichen dünnen Streifen eines harten, kalkigen Sandsteins. Diese sind durch unregelmäßige senkrechte Fugen in Blöcke gespalten und enthalten häufig Nieren von Eisenerz, welche an ihrer unteren Seite reich mit den Abgüssen tangartiger (fucoider) Pflanzen versehen sind, aber sehr geringen wirthschaftlichen Werth besitzen. Einige dieser Streifen, wie zum Beispiel in Ashtabula County, gehen gelegentlich in einen ächten Kalkstein über und geben zu Ablagerungen von Kalktuff an den darunter befindlichen Abhängen Veranlassung.

Huron-Schieferthon.

Unter den Erie-Schieferthonen, welche eine Mächtigkeit von 700 bis 1200 Fuß besitzen, (je nachdem, daß mehr oder minder von den oberen Theilen entfernt worden ist), befinden sich die Huron-Schieferthone, die Ursprungsstätte des Gases, welches an verschiedenen Stellen dem Seeufer entlang mittelst Bohrungen erhalten worden ist. Aus einigen dieser Brunnen wurde ein reicher Gasstrom erlangt, sobald als diese Schieferthone dnrchbohrt waren; in anderen wurde nur wenig und in einigen gar kein Gas erhalten. Bei Painesville und Conneaut ist ein reicher Strom erlangt worden, bei Ashtabula aber erwies sich das Suchen bis jetzt als erfolglos. An letzterem Orte macht Hr. P. H. Watson einen anhaltenden Versuch; sein Brunnen ist gegenwärtig 870 Fuß tief, die letzten 25 Fuß befinden sich in dem Huron- oder gaserzeugenden Schieferthon. Nur wenig Gas ist jedoch bis jetzt erlangt worden. In Harpersfield und Andover, Ashtabula County, entströmten große Mengen Gas den Brunnen, welche in den Erie-Schieferthon gebohrt worden waren, ohne Zweifel aber aus Hohlräumen, welche hinab in den Huron-Schieferthon führen. Dieses Gas hat denselben Ursprung, wie Petroleum, und das Suchen darnach ist denselben Bedingungen und Zufälligkeiten unterworfen. Ein Bohrloch kann durch compacte, ungebrochene Lagen des Schieferthons dringen ohne Hohlräume oder Spalten zu treffen und kein Gas wird erhalten. Ein anderes in nächster Nähe, welches auf derartige Spalten trifft, kann einen reichen Gasstrom ergeben; es sind dies Resultate, welche vorauszusagen, kein Untersuchen der Oberfläche den Sucher in den Stand setzen könnte. — Wenn in tiefen Brunnen keine genügende Menge gefunden wird, so kann das Explodiren von Torpedos auf dem Grunde des Bohrloches einen Gang nach den benachbarten Spalten eröffnen und zufriedenstellende Resultate liefern. Kein Brunnen sollte als fehlgeschlagen aufgegeben werden, ohne dieses Hülfsmittel in Anwendung gebracht zu haben, da es ohne Zweifel gelegentlich einen Erfolg in Brunnen sichert, welche außerdem als fehlgeschlagen erachtet worden wären. Unter allen Umständen ist das Resultat ungewiß. An manchen Stellen wird Nichts erlangt und ohne Zweifel wer-

den viele Brunnen, welche zuerst einen Ueberfluß lieferten, allmählich schwächer und nutzlos werden.

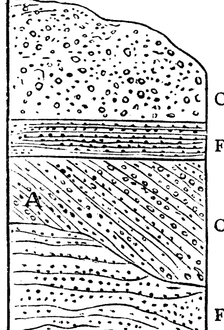
Boden, Drift und Seeuferwälle.

Die ganze Oberfläche des County's, welche vom Erie Schieferthon bedeckt ist, wird von dem Drift und den Uferablagerungen des Sees in hohem Grade abgeändert. Im Willougby Township, nördlich von der alten Chardon und Clevelandstraße besteht der Boden aus Thon, die Oberfläche ist eben und mit Wäldern von Buchen, Ahorn, Eichen, weißen Wallnußbäumen (Hickory) u. s. w. nebst vielen, sehr großen Ulmen bestanden. Die unteren Kohlenschieferthone kommen fast bis zur Oberfläche und ihr Debris bildet den größeren Theil des Oberflächenmateriales nördlich von dieser Straße, bis man die alten Seeufer erreicht. Der Boden ist ein steifer Thon und die Oberfläche ist vielfach zerstört, tiefe Schluchten dringen bis in den Erie Schieferthon hinab, wodurch ein guter Wasserabfluß ermöglicht ist und Zustände hervorgebracht werden, welche ausgezeichnet für den Obstbau geeignet sind. Granitblöcke sind über die Oberfläche spärlich verstreut. Der südliche Seeuferwall besteht hier, wie in einem großen Theil des County's, aus ungeschichteten Thonen, verläuft unregelmäßig und ist nicht scharf begrenzt. An manchen Stellen besteht derselbe großentheils aus Kies und viel des letzteren ist geschichtet. Das schnelle Ansteigen vom See macht es wahrscheinlich, daß zu der Zeit, als das Wasser in der Höhe des äußeren oder südlichen Uferwalles stand, bedeutende Anhöhen das südliche Ufer besäumten, und daß, nachdem das Wasser zurückgewichen war, Erosion die Oberfläche bedeutend veränderte, wobei die alten Uferlinien mit dem Debris der Anhöhen, welche zu jener Zeit den Seeuferwall bildeten, überzogen und dadurch ihre Lage verdeckt wurde. Die blauen und gelben Thone bedecken die Schieferthone bis zum jetzigen Seespiegel. Beinahe im ganzen nördlichen Theil der Townships Willoughby und Mentor ist die Oberfläche mit einem feinen thonigen Lehm, welcher wenig Sand enthält, überzogen und stellenweise mit einem dichten Wald von Ulmen und Schwarzeschen bedeckt; dieses Verhalten deutet auf Gebiete, welche lange Zeit von Ufersümpfen eingenommen waren. Die Beziehungen des gelben und blauen Thons zu dem gegenwärtigen Spiegel des Chagrinflußes an einem Punkte ungefähr drei Viertel Meile nördlich vom Städtchen Willoughby sind im folgenden Durchschnitt gezeigt; der Thon ist gänzlich ungeschichtet:

Gelber Thon, 12 Fuß.
Blauer Thon, 25 Fuß.
Flußbett.

Der Thon enthält eine Unmasse von Granitblöcken, welche mit Gletscherschliffen versehen sind. Ungefähr vier Fuß über niedrigem Wasserstand des Flußes wurde ein Holzstück von ungefähr achtzehn Zoll Länge und vier Zoll Dicke und zu einer länglichen ellipsoiden Gestalt abgescheuert in dem blauen Thon in einer solchen Lage gefunden, daß es dort mit dem Thon abgelagert worden sein muß. Dies ist das einzige Holzstück, welches ich in einer solchen Lagerung gefunden habe.

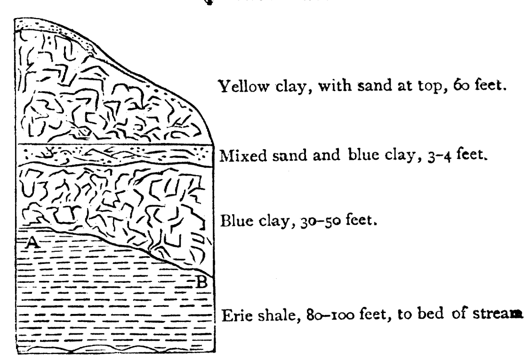
Bei Painesville besteht der südliche Uferwall zum großen Theil aus grobem, geschichteten Kies, wurde aber durch spätere Einflüsse abgeändert. Folgendes ist ein Durchschnitt von dem Bahneinschnitt der Painesville und Youngstown Eisenbahn auf dem nördlichen Ufer des Flußes:



Durchschnitt von South Ridge, bei Painesville.

Der A bezeichnete Theil scheint seine gegenwärtige Gestalt in Folge eines nordwärts gerichteten Rutsches einer Kiesbank erhalten zu haben, indem er mit horizontalen Schichtungslinien beginnt. Dieser Theil A ist hier und auf einer beträchtlichen Strecke sowohl nach Osten als auch nach Westen durch Kalk, welcher aus dem darüberliegenden Kies herabkommt, zu einem Conglomerat zusammengekittet; letzteres ist so hart und fest, daß es nur durch Sprengen entfernt werden kann. An Stellen, an welchen es durch die Entfernung des darunterlagernden Kieses unterminirt ist, fällt es in Gestalt unregelmäßiger Massen hinunter, von welchen Bruchstücke mittelst eines Hammers nur mit Schwierigkeit abgeschlagen werden können.

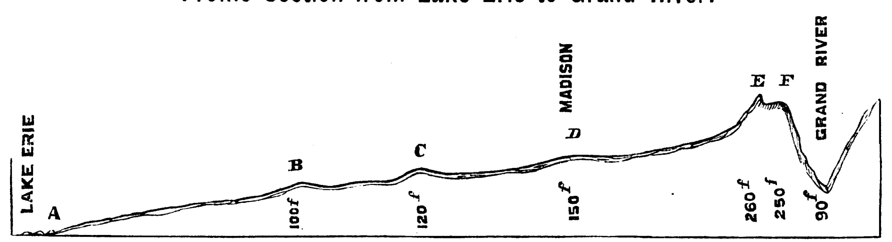
Durchschnitt von South Ridge, östlich bei Painesville.



Oestlich von Painesville macht eine scharfe Biegung des Flußes in rechtem Winkel einen Einschnitt durch den südlichen Uferwall wo derselbe augenscheinlich ungestört geblieben war, und obgleich der Abfall theilweise mit Debris, bedeckt ist, so kann doch der daselbst vorhandene Durchschnitt erkannt werden.

Aus der Menge des Debris, welches den Abfall bedeckt, scheint hervorzugehen, das die Materialien, welche oben hingehören, in die unteren geschwemmt wurden, so daß die Anordnung des Sandes und des Thones des Uferwalls einigermaßen verwischt ist. Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß am Punkt B, welcher ungefähr fünfzehn Ruthen vom Punkt A entfernt ist, (letzterer liegt nach Süden hin) und unmittelbar unter dem Kamm des Uferwalles liegt, die Schieferthone um zwanzig Fuß tiefer weggewaschen sind, als am Punkt A.

In Madison Township steigt der Abhang vom See allmähliger aufwärts, als weiter westlich und die Seeuferwälle sind regelmäßiger und besser begrenzt. Folgendes ist ein Profildurchschnitt vom See aus durch Madison County zum Bett des Grandflußes, welcher in einer Entfernung von ein wenig mehr als sechs Meilen in gerader Richtung vom See neunzig Fuß über dem letzteren sich befindet.



HORIZONTAL SCALE, 1 INCH TO 1½ MILES.

Die Flußanhöhen sind 250 Fuß über dem Seespiegel. Eine unregelmäßige Thonerhöhung, welche eine halbe Meile nördlich von der Flußanhöhe und ungefähr fünf und drei Viertel Meilen vom See verläuft, ist daselbst der am meisten südlich gelegene und wohlbegrenzte Uferwall. Derselbe befindet sich 260 Fuß über dem Seespiegel und besteht aus Steinthon (bowlder-clay); seine Oberfläche ist in Folge der Erosion einigermaßen unregelmäßig, fällt aber langsam nach dem sandigen Uferwall D, auf welchem das Städtchen Madison gebaut ist, ab; die Bodenoberfläche wird im Allgemeinen sandig, wie man sich diesem Uferwall nähert. Von diesem Punkt aus erfolgt ein ziemlich rascher Abfall bis der kieselige Uferwall C erreicht wird. Die Oberfläche zwischen D und C besteht im Allgemeineu aus einem lehmigen, kiesigen Thonboden. Der nördliche Theil davon, ein wenig unter der Höhe des Uferwalles C, ist an mehreren Stellen einigermaßen sumpfig. Einige verstreute Dünen und wellige Sandwälle können südlich von C gesehen werden. Der allgemeine Abfall von B nach C erfolgt sehr regelmäßig, die Oberfläche aber ist durch Sanddünen und Strecken sumpfigen Landes, wovon ein Theil für das Anbauen zu naß ist und Entwässerung nur mit Schwierigkeit ausgeführt werden kann, ziemlich abwechselnd. Der Uferwall bei B besteht aus feinem ausgewaschenen Triebsand und der Abhang ist von da an bis zum See von ähnlicher Beschaffenheit, nur durch erhöhte Sandstreifen einigermaßen abwechselnd gemacht. Dieser sandige Abhang endet am See; der Seestrand besteht gänzlich aus gewaschenem Sand. Der nördliche Uferwall erstreckt sich von Madison bis Painesville und besteht aus unregelmäßigen Sanddünen, welche beständig ihre Gestalt unter der Einwirkung des Windes verändern und häufig eine so geringe Menge Pflanzenstoffe enthalten, daß sie beinahe völlig steril sind. Wo dieser Uferwall nicht gestört worden, da ist er von zehn bis zwölf Ruthen breit, hat einen leichten Abfall nach jeder Seite, fällt aber am schnellsten nach Norden hin ab. Oestlich von Painesville befindet sich auf der nördlichen Seite dieses Uferwalles eine ausgedehnte Ablagerung eines torfartigen Materiales oder schwarzen Moders (muck), welche eine maximale Mächtigkeit von sechs Fuß besitzt und mit den Wurzeln und Stämmen von Tamarack und Fichten erfüllt ist. Dieser alte Sumpf war an man-

chen Stellen 100 Ruthen breit und hatte ein Gemenge von Sand und Thon als Boden. Die Kunst- und die Gemüsegärtner haben in diesem Moder einen äußerst vortrefflichen Dünger gefunden und machen ausgedehnten und gewinnbringenden Gebrauch davon.

Sehr viele interessante Fragen bieten sich bezüglich der Beziehungen der Driftthone und der alten Seeufer und Uferwälle, die Thatsachen aber, welche während der kurzen Zeit, die auf der Vermessung verwendet wird, gesammelt werden können, reichen kaum zu deren Lösung hin.

Drei und ein halb Meilen westlich von Fairport befindet sich ein tiefes, breites Strombett eines alten Flußes, welches augenscheinlich viel größer gewesen ist, als der heutige Grandfluß, mit steilen Ufern auf jeder Seite, welche am See mehr als eine Meile von einander entfernt sind. Der dazwischenliegende Marsch ist ziemlich eben und enthält Strecken offenen Wassers von achtzehn bis zwanzig Fuß Tiefe. Am Seeufer ist eine Sandbank, welche sich von einer Anhöhe zur anderen erstreckt und durch welche das eingeschlossene Wasser gelegentlich Kanäle bricht und in raschem Strome ausfließt. Dieses alte Flußbett wendet sich nach Osten und setzt sich mit hohen Ufern beinahe bis zum jetzigen Flußbett des Grandflußes fort, wo es so aufgefüllt ist, daß es nicht leicht erkannt wird. Die Tiefe dieses Strombettes unter dem gegenwärtigen Seespiegel ist nicht bestimmt worden. Ohne Zweifel hat es den Ausfluß eines Flußes seit der Zeit, innerhalb welcher der See seinen gegenwärtigen Wasserstand eingenommen hat, gebildet; wie weit in die Vergangenheit zurück seine Geschichte geführt werden kann, können nur weitere Nachforschungen bestimmen.

Fossilien.

Beinahe alle Entblößungen der im County untersuchten Gesteine sind nahezu gänzlich ohne organische Ueberreste von besonderem Interesse. Im nördlichen Theil von Le Roy Township im Bett des Paine's Creek wurden mehrere kleine Knollen in dem Erie-Schieferthon gefunden, aus welchen Exemplare eines neuen Krustenthieres und verschiedene Schalengehäuse erlangt wurden. Weitere Nachforschungen werden an diesem Orte ausgeführt werden in der Hoffnung, Vieles, was von besonderem Interesse für den Paläontologen ist, aufzufinden.

Zwanzigstes Kapitel.

Geologie von Geauga County.

Bodengestaltung.

Die geologische Formation von Geauga County, welche einfach ist und leicht zu verstehen, bietet ein interessantes Beispiel der Art und Weise, in welcher die Geologie und Topographie eines Landes die Berufszweige der Einwohner und die Grenzen der einzelnen Gemeinden bestimmen. Eine Linie, welche die westliche, nördliche und östliche Grenze des Conglomerates bezeichnet, bezeichnet auch die westliche. nördliche und östliche Begrenzung des County's eben so genau, als dasselbe ausgelegt werden könnte ohne theilende Townships. Die Grenzen wurden ohne Bezug auf die geologischen Verhältnisse festgestellt, die letzteren jedoch haben die Geschmacksrichtung gebildet, die Berufszweige der Einwohner bestimmt und dieselben in bürgerliche Gemeinden geordnet.

Dieselben Ursachen haben in gleicher Weise die Richtung der Wasserläufe bestimmt, so daß derjenige, welcher die Geologie des County's studirt, nach geringer Untersuchung des County's und des angrenzenden Landstriches erkennen wird, daß eine gewöhnliche Karte mit großer Genauigkeit die Grenzen des Conglomerates, welches der characteristische Grundzug der erhöhten Tafelländer ist, welche das County bilden, angibt. In allen Fällen wird man finden, daß der Cuyahoga- und der Grand-Fluß und die Bäche, welche sich in diese oberhalb Cuyahoga Falls und Parkman ergießen, ihre Quellen und Bette auf oder über dem Conglomerate haben, während viele andere Flüsse und Bäche im County unter dem Conglomerat oder, wenn darüber, nahe dessen Rande enspringen, so daß der allgemeinen südlichen Neigung (Abdachung) der Gesteine entgegengewirkt wird durch Kräfte (Agentien), welche den äußeren Rand der Ablagerung abgeschliffen oder Schluchten in denselben gewühlt haben.

Das Wasser der Flüsse und Bäche ist gleichfalls sehr verschieden. Jene über dem Conglomerate haben ihren Ursprung in Sümpfen und Teichen und ihr Wasser wird faul und trübe durch pflanzliche und thierische Ueberreste, womit dieselben erfüllt sind. Das Wasser der anderen, welche größtentheils von Quellen an der Basis des

Conglomerates stammt, ist durchaus filtrirt, befreit von organischen Stoffen und klar und perlend, enthält jedoch häufig Mineralien, besonders Eisen, Schwefel und Kalk.

Ackerboden.

Das Debris (feine Theilchen) der Thon-Schieferthone vermengt mit dem Drift bildet die Grundlage eines starken, zähen Thon-Ackerbodens, welcher sich besonders für Graswuchs eignet; aus diesem Grunde, nicht in Folge der Wahl seiner Bewohner, ist dieses County berühmt geworden wegen des Reichthums und der Güte seiner Milcherei-Erzeugnisse.

Die hohe Lage des County's neben den Eigenthümlichkeiten des Bodens machen dasselbe besonders für die Obstzucht, namentlich der Aepfel, Birnen, Quitten und Trauben geeignet, welche in ausgedehnter Weise cultivirt werden, ungeachtet der isolirten Lage des County's und des Mangels aller Transportmittel nach Märkten, ausgenommen der gewöhnlichen Landstraßen. Wäre dasselbe mittelst Eisenbahnen mit den größeren Märkten des Landes verbunden, so würde die Obstzucht bald das Hauptgeschäft seiner Landwirthe werden.

Geologische Formationen.

Steinkohlenlager.

In der Mitte des County's bedeckt eine schmale und dünne Ablagerung der Steinkohlen-Lager die Hügel dem östlichen Ufer des Cuyahoga Flusses entlang und erstreckt sich dieselbe von der südlichen County-Grenzlinie bis zu jenem Punkte, wo dieser Fluß sich südlich um das Städtchen Burton herumbiegt. Daselbst kreuzt diese Ablagerung den Cuyahoga Fluß, liegt unter dem Städtchen Burton, erstreckt sich mittelst eines isolirten Fleckens in der nordöstlichen Ecke von Newberry Township bis nach dem nördlichen Theile des Townships. In keinem Theile des County's ist Aussicht für das Vorhandensein einer beträchtlichen Menge Steinkohle. In Troy Township ist der Steinkohlenlager-Sandstein von dem Conglomerat durch Kohlenschieferthone, welche stellenweise sehr dünn sind und selten eine Mächtigkeit von sechs Fuß erreichen, getrennt. Im südlichen Theil des Townships wurde Steinkohle in geringer Menge aus einer Schichte gewonnen, welche für eine vortheilhafte Ausbeutung zu schwach ist. An dieser Stelle jedoch ist die Schichte wahrscheinlich mächtiger, als in irgend einem anderen, auf der östlichen Seite des Cuyahogaflusses gelegenen Theile des County's. Bei Burton sind die Kohlenschieferthone und die Steinkohlenschichten mächtiger, — die Gesteine der Kohlenlager erlangen eine Mächtigkeit von 125 Fuß; sollte das Städtchen ohne Eisenbahnverbindung bleiben, so wäre eine weitere Erforschung der Steinkohlenschichte, entweder durch Anlegen von Schachten oder Stollen, rathsam, indem Anzeichen vorhanden sind, daß Steinkohle in genügender Menge vorhanden sei, um für den örtlichen Verbrauch mit Vortheil gegraben werden zu können. Es spricht jedoch Nichts für die Wahrscheinlichkeit, daß der Vorrath genügend groß sei, um ein Verschicken nach anderen Orten in Aussicht zu stellen oder die Eigenthümer in Stand zu setzen, selbst in dem Absatzmarkt zu Burton mit den Steinkohlen von den Haupt-Steinkohlenfeldern des Staates, im Falle, daß eine Eisenbahn gebaut wird, concurriren zu können.

Nahe der nordöstlichen Ecke von Newberry Township wurde eine Steinkohlenschichte sehr guter Qualität und zwei Fuß Mächtigkeit beim Graben eines Brunnens auf der Farm des Hrn. Frank Stone in einer Tiefe von ungefähr zehn Fuß unter der Oberfläche entdeckt. Daselbst bedeckt eine dünne Schieferthonschichte, welche aber nicht mächtig genug ist, um eine sichere Decke zu bilden, die Steinkohle. Nach Westen und Nordwesten hin jedoch erhebt sich die Oberfläche des Landes und es ist möglich, daß über einen kleinen Flächenraum eine genügend starke Bedeckung gefunden wird, welche das Abbauen der Steinkohle erlaubt. Die Menge jedoch ist nicht groß und alle Steinkohle, welche dort sich befindet, muß nahe dem Gipfel des Hügels gesucht werden. Eine Reihe von Quellen findet man tief unten in den Schluchten und bei einigen Landeigenthümern herrscht die Meinung, — welche anscheinend von Personen stammt, welche dort Steinkohlenpachte übernommen haben, — daß diese Quellen sich auf dem Horizonte der Steinkohle befinden und daß letztere durch Treiben von Stollen auf diesem Horizont werde gefunden werde; diese Quellen befinden sich aber deutlich in oder an der Basis des Conglomerats, welches an verschiedenen Stellen auf einem höheren Horizont am Hügel zu Tage tritt; alles Suchen nach Steinkohle muß über diesem Gestein geschehen.

Conglomerat.

Unter der Steinkohlen-Formation liegt das Conglomerat oder Sandstein mit Kieselgerölle (pebbly), welches an Mächtigkeit zwischen sechszig und einhundert und fünfundsiebenzig Fuß wechselt. Stellenweise ist es von den Kohlenschieferthonen durch Lager schieferigen Sandsteins, welche eine Maximalmächtigkeit von fünfundzwanzig Fuß erlangen, häufig jedoch viel dünner sind und zuweilen gänzlich fehlen, getrennt. Stellenweise verjüngen sich auch die Kohlenschieferthone, wie bei Troy Centre, wo der Kohlenlager-Sandstein unmittelbar auf dem schieferigen Sandstein des Conglomerats ruht. Diese beiden enthalten an diesem Orte eine Ueberfülle von Calamiten (eine Gattung von Schafthalmen) und sind an manchen Stellen so eisenhaltig, daß sie ein kieseliges Eisenerz bilden.

Dieses Conglomerat liegt unter der gesammten Bodenfläche von Auburn, Troy, Newberry, Burton und Claridon und tritt zu Tage in allen anderen Townships des County's, die tieferen Schluchten durchschneiden es und legen die darüber befindlichen Gesteine bloß; zuweilen bietet es ein ausgezeichnetes Baumaterial, wogegen es an anderen Orten für diesen Zweck gänzlich werthlos ist. Ein Theil desselben ist in Russel Township feinkörnig, hart, von rein weißer Farbe, frei von Kieselsteinen und in jeder Hinsicht ein vorzüglicher Baustein. Im nordwestlichen Theil von Chester sind Felsen von dreißig bis fünfzig Fuß Mächtigkeit bloßgelegt, welche durchaus eine Masse von Quarzgerölle sind, dessen Zwischenräume mit lose verkittetem Sand erfüllt sind. Das Quarzgerölle (Kieselsteine) könnte vielleicht nutzbar gemacht werden für Glasmacherei und Töpferei, indem dasselbe in großen Mengen und für geringe Kosten erhalten werden kann. An der Basis dieses Felsens, welcher unter den atmosphärischen Einwirkungen schnell sich vermindert, ist das Debris der Wirkung von Wasser ausgesetzt, welches Eisen und Kalk in Lösung enthält, und wird dadurch abermals verkittet zu einem viel härteren und festeren Gestein, als der Felsen ist, von welchem es stammt. In diesem Debris können jetzige Organismen und Cultur-Werkzeuge leicht

verdeckt, versteinert und erhalten werden, um in späteren Zeiten als ein Theil der Aufzeichnungen unseres Zeitalters studirt zu werden.

In Newberry Township ist dieses Gestein stellenweise hübsch gefärbt durch Eisenoxyd; wo es zutagetritt, ist es aber grobkörnig und weich. Sollte eine genügende Nachfrage vorhanden sein, um eine genaue Untersuchung zu veranlassen, so ist es wahrscheinlich, daß ein farbiges Gestein, welches für ornamentale Bauzwecke tauglich ist, daselbst gefunden werden könnte.

In Parkman erlangt das Conglomerat eine Mächtigkeit von einhundert und fünfundsiebenzig Fuß, — die größte Mächtigkeit, welche dieses Gestein erreicht hat, woimmer Messungen im nordwestlichen Ohio vorgenommen worden waren. Obgleich ein großer Theil desselben daselbst Kieselsteine enthält, so ist doch der größere Theil frei davon, so daß es einen guten Baustein abgibt, während der Vorrath unerschöpflich ist.

In Thompson liefern die wohlbekannten Felsen ("ledges") eine gute Entblößung dieses Gesteins und verleihen der Gegend einen zerklüfteten und romantischen Character, welcher während der Sommer-Monate viele Besucher herbeilockt. Die Neigung der Gesteine ist hier 4°—5° nach Südwesten.

"Little Mountain" liegt theilweise in Geauga und theilweise in Lake County und ist ein isolirter, schmaler Bergrücken des Conglomerates, welcher eine Höhe von sechshundert Fuß über dem Erie-See besitzt; er ist bewachsen mit einem Wald von Tannen, Schierlingstannen (hemlock), Eichen und Kastanien, zerspalten in tiefe Klüfte und hat steile Abhänge nach Norden und Westen hin. Die Höhe des Little Mountain erhält die Luft kühl und gesund, seine isolirte Lage ermöglicht eine beherrschende Aussicht über das umgebende Land und über den See, und sein dichter Wald bietet angenehme Spaziergänge und Fahrwege, so daß er auf natürliche Weise einer der beliebtesten Erholungsorte im Staate geworden ist. Eisenhaltiges Wasser von vorzüglicher Güte wird von den Quellen, welche am Fuße des Berges entspringen, geliefert, aber der Mangel an Wasser in hinreichender Menge, um zum Baden auszureichen, ist eine ernste Unannehmlichkeit.

Berea Grit.

Die bloßlegenden Kräfte haben in solcher Weise die Gesteine um den Berg herum entfernt, daß das Berea Grit an allen Seiten desselben und in keiner großen Entfernung davon gefunden werden kann. Dasselbe erscheint an der Seite des Weges, dem Hauptaufgang zum Berge, ungefähr einhundert Ruthen vom Berge entfernt, und wird an der Chardon Landstraße, ungefähr eine halbe Meile südlich, gebrochen.

Das Berea Grit wird in einer durchschnittlichen Tiefe von einhundert und achtzig Fuß unter dem Conglomerat gefunden und ist der werthvollste Baustein im County. Sein Ausgehendes (Zutagetretendes) kann durch den westlichen Theil der Townships Russel und Chester verfolgt werden, ferner durch den westlichen, nördlichen und östlichen Theil von Kirtland, wobei es sich in das Thal eines Nebenflusses des Chagrin Flusses nach Munson Township erstreckt, weiterhin durch den westlichen Theil von Chardon, durch den westlichen und nördlichen Theil von Thompson und in dem nord-

östlichen und südöstlichen Theil von Parknam Township. An anderen Stellen ist sein Ausgehendes außerhalb der Grenzen des County's.

An beinahe allen oben angeführten Orten kann er massiv und für Bauzwecke in guter Qualität gefunden werden. In Munson wurde ein Steinbruch eröffnet, welcher bei geeigneter Auswahl Steine von ausgezeichneter Güte liefert und von welchem das Baumaterial für das neue Courthaus in Chardon bezogen wurde. Einige Steinblöcke dieses Gebäudes werden sich wahrscheinlich als mangelhaft erweisen, indem sie auf ihre Kanten gestellt wurden und nicht in die Lage, in welcher sie im Steinbruch gefunden worden waren. In Chardon, in dem „Big Gull" und in der nordöstlichen Ecke des Townships ist das Berea Grit gut entblößt und in beiden genannten Orten ist ein großer Theil desselben, welcher Schleifsteine gleich den besten in Berea gemachten liefert.

An mehreren Orten in Thompson Township, nördlich und westlich von den Felsen, wird derselbe gebrochen; die Steinbrüche liefern ausgezeichnete Fliesen (flagging), wie auch starke, feste Platten von irgend einer gewünschten Größe und von acht bis zwölf Zoll Dicke. Am Grunde der Steinbrüche befindet sich eine Schichte eines sehr weichen, bröckeligen Steines, welcher ohne Werth ist. Es ist wahrscheinlich, daß unter diesem das Gestein massiver und von besserer Qualität gefunden werde. Die Steinbrüche können unbeschränkt ausgedehnt werden, wenn man gegen die Felsen (ledges) hin Stollen anlegt.

Während diese Formation eine Menge ausgezeichneten Steines bietet, so wechselt doch ihre Beschaffenheit in hohem Grade, wie folgende Durchschnitte zeigen werden:

Durchschnitt Nr. 1.

Compacter Sandstein, in zwei Lagen	8 Fuß.
Schieferthoniger Sandstein, Spaltungslinien horizontal	7 bis 8 "
" " " schräg und gekrümmt	6 "
" " " horizontal	4 "
" " " schräg	8 "

Nr. 1 ist ein Durchschnitt von dem Berea-Gestein und zwar von nahe der Südgrenze von Russell Township und am Chagrinfluß östlich von Gates' Mühlen. Der obere Theil des Berea-Gesteins ist hier entfernt worden. Beinahe das Gesammte der übrig gebliebenen dreißig Fuß ist weich und bröselig, liegt in dünnen Lagen und ein großer Theil desselben hat schräge Spaltungslinien und ist ohne jeglichem Werth.

Durchschnitt Nr. 2.

Schieferthoniger Sandstein, in dünnen Lagen	8 bis 10 Fuß.
Blauer Schieferthon	½ bis 1 "
Sandstein, in Lagen von 8 Zoll bis 2 Fuß	6 bis 8 "
Massiver Sandstein, in zwei Lagen	10 bis 12 "
Sandstein, in dünnen Lagen	8 bis 10 "

Nr. 2 ist ein Durchschnitt der Steinbrüche in Munson Township, welcher eine große Menge werthvollen Steines enthält. Andere Durchschnitte könnten angeführt werden, welche in abwechselnder Anordnung die Eigenthümlichkeiten dieser zwei wiederholen würden, während in einigen Entblößungen beinahe das ganze Lager hart

und massiv ist. Die Uebergänge hinsichtlich der Beschaffenheit sind häufig sehr schnell und schräge Spaltungslinien wandeln sich oft auf einer kurzen Strecke in eine horizontale Lagerung um.

Dadurch wird es häufig geschehen, daß Entblößungen, welche wenig versprechend zu sein scheinen, bei einer genaueren Untersuchung zu einem Stein führen, welcher hart, massiv und von guter Qualität war.

Cuyahoga Schieferthone.

Zwischen dem Berea Grit und dem Conglomerate liegen die Cuyahoga Schieferthone, welche nur an wenigen Stellen im County entblößt liegen und, in so fern als sie beobachtet wurden, keine werthvollen Mineralien bieten. Ihre Lage ist im Allgemeinen bezeichnet durch einen Streifen schweren Thonlandes, welches beinahe eben ist und sich von der Basis des Conglomerates nach Außen erstreckt; dieselben tragen, wenn mit Wald bedeckt, viele riesige Ulmen und, wenn abgeholzt, bilden sie ein vorzügliches Wiesen- und Weideland. Mit Schwierigkeit ist die Klärung frei zu erhalten, indem ein dichtes Gestrüppe von Sträuchern, Brombeerenbüschen und Unkräutern überall emporschießt, sobald die Wälder abgehauen sind; auch ist im Allgemeinen der Boden für Getreide zu naß und muß erst drainirt werden. Die östlichen Theile von Huntsburg und Montville Townships bieten Illustrationen dieser Bodenart. Kein Theil des County's gewährt einen weniger einladenden Anblick und kein Theil desselben bietet, wenn einmal völlig abgeholzt und geklärt, reicheres Weideland als dieses.

Bedford Schieferthone.

Unmittelbar unter dem Berea Grit sind in diesem County die Bedford Schieferthone; dieselben besitzen eine Mächtigkeit von vierzig bis fünfzig Fuß und liegen nur in Schluchten entblößt, welche von den Nebenflüssen des Grand- und Chagrinflusses gebildet wurden. Dieselben schließen zwei bis drei Fuß mächtige Lager eines compacten, feinkörnigen Sandsteins ein, welcher eine Politur annimmt und ausgezeichnete Fensterkrönungen (caps) und -Brüstungen (sills), wenn gehörig ausgewählt, machen würde. Dieselben enthalten Eisen, welches „laufen" (in der Sprache der Maurer) und den Stein verfärben würde, weswegen Sorge getragen werden muß, daß mangelhafte Stücke ausgeschieden werden. Einige dieser Lager würden Material für feinkörnige Schleifsteine und Oelwetzsteine liefern; die aus der nordöstlichen Ecke von Chardon Township sind von der besten, im County beobachteten Qualität.

Cleveland Schieferthone.

Die erwähnten Schluchten schneiden unter den Bedford Schieferthonen durch ungefähr vierzig Fuß des schwarzen Cleveland Schieferthons und unter diesem legen die Nebenflüsse des Chagrinflusses in Chardon Township ungefähr einhundert Fuß der Erie Schieferthone, — das unterste Gestein, das im County gesehen wird, — bloß. Keine dieser Ablagerungen liefert Materialien von irgend einem wirthschaftlichen Werthe; sollte aber der Kohlenölvorrath der Brunnen zu Ende gehen, dann

würde der schwarze Schieferthon wegen der Oelmengen, welche derselbe beim Destilliren ergiebt, werthvoll werden.

Fossilien.

Die organischen Ueberreste, welche in dem County gefunden werden, gewähren verhältnißmäßig wenig Interesse. In den Schluchten des nördlichen Theiles von Thompson und Chardon Townships, welche durch die Bedford- und hinab in die Erie Schieferthone schneiden, findet man eine große Anzahl von Brachiopoden, welche characteristisch für diese Gesteine sind, Syringothyrus typa in der ersteren, Spirifer Verneuilie, Leiorhynchus multicosta u. s. w. in den letzteren. Nördlich von dem Städtchen Chardon liefert das Ausgehende der Cuyahoga Schieferthone, welches in der Fahrstraße sich befindet, viele vollständige Exemplare von Discina Newberryi. In dem Conglomerat kommt eine Ueberfülle von Calamiten vor, und in dem beschränkten Flächenraum, welcher von den Kohlenschieferthonen bedeckt ist, können Sammlungen in mäßigen Mengen von den Pflanzen, welche für die unteren oder Block-Steinkohlen characteristisch sind, gemacht werden.

Seitdem Vorstehendes geschrieben worden ist, stießen in Montville Leute, welche mit dem Ausgraben eines torfartigen Materiales aus einem kleinen Moor beschäftigt waren, auf einen Theil der Ueberreste eines unserer ansgestorbenen Elephanten; der Vorfall rief eine große Aufregung in der Umgegend hervor und ließ hoffen, daß das ganze Knochengerüste erlangt werden könnte. Die Ueberreste wurden aus einem kleinen Moor erhalten, welches dem Anschein nach ein offener Teich mit einem Thonboden gewesen und welches von einem Sumpfpflanzenwuchs langsam aufgefüllt worden ist; die Ueberreste wurden aus dem Thon am Boden des Moores genommen. Die zwei Stoßzähne, — die Spitze eines jeden war, augenscheinlich als das Thier lebend war, abgebrochen worden, — alle Knochen des Beckens, sieben oder acht Wirbel, einige Rippen oder Bruchstücke von Rippen, ein Theil einer Speiche (einer der Vorderarmknochen), einige Bruchstücke der Gesichtsknochen und Theil eines Zahnes umfassen die bis jetzt entdeckten Ueberreste. Die Stoßzähne sind bemerkenswerth wegen der Regelmäßigkeit ihrer Krümmung und wegen des beinahe durchaus gleichmäßigen Durchmessers. Die Gestalt und die Verhältnisse eines dieser Stoßzähne können wesentlich durch einen Bogen dargestellt werden, dessen Sehne sechs Fuß Länge besitzt und bei dem die Entfernung von der Mitte der Sehne bis zur Mitte des Bogens fünfzehn Zoll beträgt. Der Durchmesser des Stoßzahnes beträgt an der Einfügungsstelle in den Kiefer drei und ein halb Zoll und nimmt bis zu einem ungefähr zwei Fuß von der Wurzel entfernten Punkte langsam zu und spitzt sich dann sehr langsam bis zum abgebrochenen Ende zu, woselbst der Durchmesser drei und ein Viertel Zoll beträgt. Die größte vollständige Rippe ist drei und ein halb Fuß lang, obgleich eine zerbrochene, welche zu brüchig ist, um aufbewahrt werden zu können, vier Fuß acht Zoll lang sein soll. Ein Theil der Rippen ist auffallend breit (distal) ausgeflacht, indem sie säbelförmig sind und die flachste am breitesten Theil fünf Zoll mißt. Die Ueberreste rühren wahrscheinlich von einem jungen Individuum der Species Elephas Americanus her.

Oberflächliche Ablagerungen.

Die interessanteste Oberflächen-Ablagerung wird auf der Farm von John R. Smith, in Lot vier, Auburn Township, gefunden. Es ist eine Ablagerung von Braunstein oder Manganschaum (black oxide of manganese oder "wad") von genügender Reinheit und in hinreichender Menge, um mit Vortheil gegraben und verschickt zu werden. Diese Ablagerung bedeckt drei bis vier Acker eines sumpfigen Bodens, welcher von starken Quellen getränkt wird, deren Wasser Mangan (Braunstein), Eisen und Kalk in Lösung mit sich führen und in verschiedenen Theilen des Sumpfes Manganschaum (bog manganese) Sumpf- oder Rasen-Eisenerz (bog iron ore) und Kalktuff oder Travertin, — letzterer wird stellenweise achtzehn Zoll bis zwei Fuß an Mächtigkeit angetroffen, — ablagern. Der Braunstein (Manganoxyd) liegt stellenweise vier bis fünf Fuß dick, ist bedeckt von zwölf bis fünfzehn Zoll Erde und verkauft sich leicht für sieben bis dreißig Dollars per Tonne, entsprechend der Reinheit. Der Ablagerungprozeß geht anhaltend von Statten und mit einem ziemlichen Grad von Schnelle im Sommer, so daß Theile des Sumpfes, welche einmal abgehoben worden sind, sich wiederum auffüllen und nach wenigen Jahren abgearbeitet werden können. Gemäß Hrn. Smith's Beobachtungen beträgt die durchschnittliche Rate der Ablagerung einen Bruchtheil über zwei Zoll per Jahr.

In der Umgegend dieses Sumpfes befinden sich viele geringe Ablagerungen von unreinem gelben Ocker, wovon ein Theil sich als werthvoll herausstellen mag.

Prof. Newberry liefert folgende Formeln der chemischen Zusammensetzung der besten Proben dieses Braunsteins:

Nr. 1. Luft trocken.

Manganoxyd	61.85
Kieselsäure, Thonerde und Eisen	23.60
Wasser	14.55
Im Ganzen	100.00

Nr. 2. Getrocknet bei 250° F.

Manganoxyd	72.38
Kieselsäure, Thonerde und Eisen	23.60
Wasser	4.02
Im Ganzen	100.00

Die kleinen Sümpfe enthalten seichte Ablagerungen eines unreinen Torfes oder schwarzen Moders, welcher als Dünger benützt werden kann; Eisenerz wird an sehr vielen Stellen gefunden, es wurden aber keine Anzeichen beobachtet, welche darauf hindeuten, daß Ablagerungen dieses Minerals vorkommen, welche sich als werthvoll erweisen werden.

Einheimischer Waldwuchs.

Ein Durchschnitt von Osten nach Westen durch den Mittelpunkt des County's zeigt in interessanter Weise den Einfluß der geologischen Gestaltung auf den Boden

und dessen natürliche Erzeugnisse. Beginnend an der Westgrenze des County's, so bezeichnet das Berea Grit die Umrisse der Hügel am Chagrin=Fluß. Zwischen diesem und der Basis des Conglomerates ist das Land eben und der Boden besteht aus zähem steifen Thon, welcher zum großen Theil von den Cuyahoga=Schieferthonen herrührt, daher reich an Pottasche ist; die riesigen Ulmen, welche über dieses Plateau zerstreut sind, befähigen den Forscher, diesen Boden und diese geologische Formation soweit als das Auge reicht, zu verfolgen.

Buchen= und Ahornwälder mit dichten Kastanienhainen bekunden, wo das gebrochene Gestein an die Oberfläche dringt, den Horizont des Conglomerates; und über diesem bezeichnet in der Mitte des County's ein Strich von Wäldern, in welchen Eichen vorherrschend sind, mit großer Genauigkeit die Begrenzung des Steinkohlenfeldes. Steigt man von diesem Gipfel abwärts nach Osten so findet man dieselben Waldeigenthümlichkeiten, jedoch in umgekehrter Ordnung, so daß die kleinen Flecken alter Wälder, welche noch verbleiben, dem erfahrenen Auge die Geologie des County's mit großer Genauigkeit verkünden.

Viele Farmer dieser Gegend sprechen die Ansicht aus, daß die Conglomeratländer bessere Weideplätze bieten, als irgend ein anderes im Staate, und daß die Milchereiproducte, welche von denselben gewonnen sind, besser sind und größere Haltbarkeit besitzen, als anderswo erzielte. Es ist gewiß, daß dieses Gestein, wenn es nahe der Oberfläche kommt, als eine vollkommene Untergrundentwässerung wirkt. Die zerklüftete und poröse Beschaffenheit des Gesteins befähigt es, während starken Regenfalles mit Leichtigkeit alles überschüssige Wasser wegzuführen und dennoch eine Feuchtigkeitsmenge zurückzuhalten, um von besonderem Nutzen während langanhaltender Dürre zu sein. Ich habe während meiner Hochsommer Ausflüge schnell kennen gelernt, daß, wenn ein Hügel in der Ferne ein tiefes Grün und kurzgeschornen Rasen zeigte, die Wahrscheinlichkeit sehr entschieden nahe lag, daß dort das Conglomerat nahe der Oberfläche wäre, und, wenn außerdem noch eine Gruppe Kastanien auf dem Hügel zu sehen war, so wurde dadurch die Anwesenheit des Conglomerates ziemlich sicher gemacht. Häufig war es überraschend zu bemerken, eine wie dünne Bodenschichte auf dem Conglomerat hinreicht, um einen guten Weideplatz während des trockensten Theiles des Sommers zu unterhalten. Ein weiterer Umstand, welcher auf die Ertragsfähigkeit dieser Gegend sich bezieht, darf nicht übersehen werden, und dieser ist, daß der jährliche Regenfall hier die durchschnittliche Menge anderer Theile des Staates bedeutend übersteigt.

Gletscherschliffe.

Gletschermerkmale kommen im County sehr zahlreich vor und ihre Richtung steht in inniger Beziehung zu der Topographie. Die Natur dieser Beziehung wird am Besten erkannt durch Beobachtungen, welche sich über einen größeren Flächenraum als die Begrenzung des County's einschließt, ausdehnen. Beginnt man an den Grenzen des Conglomerates in Boston Township, Summit County, so wechselt die Richtung dieser Gletscherschliffe von Ost und West zu Süd=West und Nord=Ost; folgt man dem Ausgehenden nordwärts, so nähert sich deren Richtung Nord und Süd; während am östlichen Rande von Thompson südwärts, deren Richtung im Allgemeinen Nord=Ost und Süd=West ist. Nahe Warren in Trumbull County ist deren Richtuug auf den

Cuyahoga-Schieferthonen Nord und Süd; während auf dem erhöhten Lande nahe der Ostgrenze des Staates, in Hartford, Vernon u. s. w. deren Verlauf wiederum Nordwest und Südost ist.

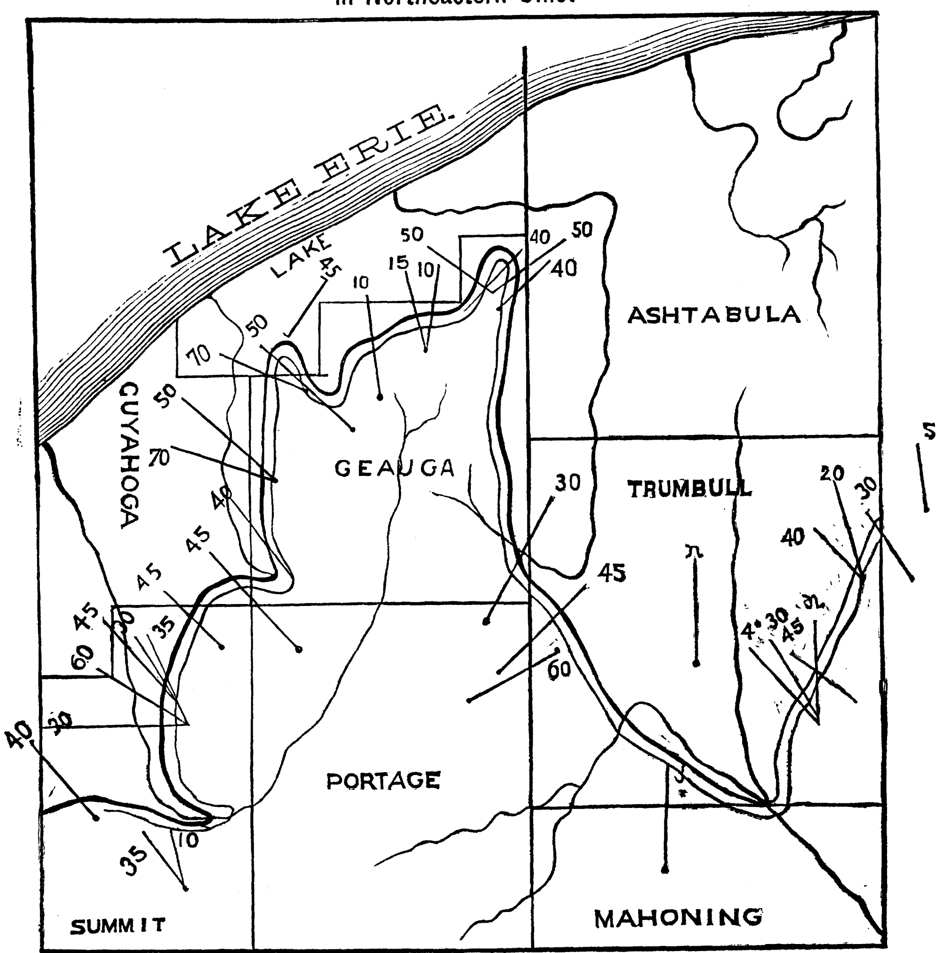
Diese Linien (Schliffe), welche von nahe den Mittelpunkten der größten Erhebungen nach allen Seiten ausstrahlen, lassen die Möglichkeit localer Gletscherwirkung vermuthen; aber das Debris des Conglomerates und der Gesteine darüber wird nicht nördlich von deren Zutagetretendem gefunden, während jenes aller Gesteine nach Süden hin constant beobachtet wird; dasselbe (Debris) ist in die Höhe gebracht und zerstreut über die Formationen, welche einen höheren geologischen und topographischen Horizont einnehmen. Wären locale Gletscher von beiden Seiten in das seichte Thal zwischen dem östlichen Theil von Trumbull und Ashtabula Counties und dem östlichen Rande des Conglomerates in Portage und Geauga Counties hinab geschoben worden, so würde wahrscheinlich eine Reihe nord-südlich gerichteter Schliffe der Mitte dieses Thales entlang gefunden werden. Die Bewegung ging ohne Zweifel in einer südlichen Richtung vor sich und die beobachteten Gletschermerkmale scheinen anzudeuten, daß ein Eisfeld von nicht großer Höhe mit ungemeiner Gewalt südwärts schob, andrängend gegen die höheren Gesteine, sich auf und über entgegenstellende Schranken schiebend, deren Ränder abschleifend, deren Oberfläche glättend und Schliffe in verschiedenen Winkeln zu der allgemeinen Linie der Eisbewegung hinterlassend.

Ein viel geringerer Niedergang, als gewöhnlich angenommen wird, würde genügen, großen Eisfeldern eine stetige fortschreitende Bewegung zu verleihen; ich bin zur Annahme geneigt, daß die gewöhnlichen Temperaturwechsel mehr Einfluß auf die fortschreitende Bewegung ausüben, als im Allgemeinen vermuthet wird. Ein breites Metallblech wird auf einer schiefen Ebene langsam abwärts gleiten. Ingenieure haben kennen gelernt, daß, wenn die Ufermauern (abutment) einer Eisenbrücke nicht genug eben sind, die Structur thatsächlich den Abhang sich hinab bewegen würde, wie klein auch der Winkel sei. Eine Erhöhung der Temperatur verlängert das Tragwerk und, wenn es auf einer noch so geringen Schräge ruht, diese Verlängerung wird im Ganzen abwärts sein. Sowie die Temperatur abnimmt, wird das Tragwerk verkürzt und durch die Wirkung der Schwere geschieht diese Zusammenziehung gleichfalls abwärts, so das das Tragwerk langsam, aber sicher abwärts kriecht, — genau so wie eine Spanner-Raupe (measuring-worm, Geometer) sich über eine Fläche fortbewegt. Derartige Wechsel der Temperatur würden eine fortschreitende Bewegung eines Eisfeldes einen sehr geringen Abhang hinab bewerkstelligen mit einer Gewalt, welche dessen Rand auf und über Hemmnisse von einer Höhe, welche der Ausdehnung des Eisfeldes entsprechend ist, schieben würde.

Die Karte von jenem Theil der westlichen Reserve, welcher östlich von Cleveland liegt, befindet sich auf der gegenüberstehenden Seite: dieselbe zeigt die Richtung der Hauptgletscherschliffe, von welchen das Streichen aufgenommen worden ist; die Zahlen am Ende der kurzen Linien deuten die Grade der Abweichung nach Osten oder Westen von der nordöstlichen Richtung an und die entgegengesetzten Enden der Linien die Lage der Striche.* Dies sind nicht die einzigen Merkmale von Gletscherwirkung

* Die unregelmäßige Doppellinie auf der Karte bezeichnet die nördliche Grenze des Conglomerates und des hohen Tafellandes, welches im Texte beschrieben ist.

Map showing directions of glacial striæ along the margin of the highlands in Northeastern Ohio.



im County. Die mittleren Theile des ganzen Tafellandes sind über große Strecken bis zu einer fast ebenen Fläche abgeschliffen, welche durch Eiswirkung geglättet und polirt worden ist. Der Rand des Conglomerates ist mit Ausnahme einiger Stellen abgeschliffen und als ein glattes abgerundetes Zutagetreten zurückgelassen worden, wie Gleiches durch local beschränkte Gletscher, welche in den unregelmäßigen Schluchten sich thalwärts drängen, oder durch eine breite Eismasse, welche durch diese Schluchten nach dem Gipfel dieses Tafellandes emporgeschoben wird, hervorgerufen wird. In der Nähe dieses äußeren Randes ist es, wo jüngere Erosion die Gesteine, an welchen die meisten Beobachtungen der Gletscherschliffe gemacht wurden, entblößt hat. An diesen Stellen ist aller schieferthonige Sandstein, welcher in der Regel das Conglomerat bedeckt, weggeführt worden und die Oberfläche des massiven Sandsteins ist glatt und polirt und an den Rändern abgerundet zurückgelassen worden.

Gold.

Die Aufregung, welche durch die angebliche Entdeckung von Gold bei den Nelson Felsen hervorgerufen worden war, hat sich auf Parkman und andere Orte in diesem County ausgedehnt; sollte Gold daselbst wirklich gefunden werden, so ist kein Grund vorhanden, weßwegen keine Nachforschungen in jedem Township des County's angestellt werden sollten. Es ist wahr, daß Gold von dem Drift in verschiedenen Theilen des Staates gewonnen worden ist und an manchen Orten am Rande des Conglomerates unter solchen Verhältnissen, daß es wahrscheinlich wurde, daß dasselbe von diesem Gestein herstamme. In der That, kein Metall, mit Ausnahme des Eisens, ist mehr allgemein verbreitet als Gold, aber seine große specifische Schwere macht es gewiß, daß es niemals in großer Menge von Wasser oder anderen natürlichen Fortbewegungskräften nach irgend einer beträchtlichen Entfernung getragen werden kann.

Das Quarzgerölle (Kieselsteine) unseres Conglomeratgesteins hatte ohne Zweifel seinen Ursitz in den Hochländern Canada's oder in dem Alleghany-Gebirge und goldhaltige Quarzadern mögen einen kleinen Bruchtheil des Materials, aus welchem dieses Kieselgerölle gebildet wurde, geliefert haben. Wenn dies der Fall, so mochte ein kleiner Theil dieser Kieselsteine, einer in zehntausend, oder in hunderttausend, gleichfalls goldhaltig gewesen sein. Da jedoch in jenen fernen Hochländern keine goldführenden Quarzadern von genügender Reichhaltigkeit, um vortheilhaft bearbeitet zu werden, bis jetzt entdeckt worden sind, so ist nicht wohl zu erwarten, daß das Suchen nach diesen möglicherweise goldführenden Kieselsteinen im Conglomerate jemals als eine lucrative Beschäftigung sich erweisen werde.

Bei dem Nelson Felsen befinden sich an der Basis des Conglomerates Ablagerungen von Eisenerz und kohliger Stoffe und in nächster Nähe zu diesen Ablagerungen kommen vermengt mit den Kieselsteinen kleine Blättchen und Krystalle von Schwefelkies (Eisen-Pyrite) vor, welche bisher und wahrscheinlich auch fernerhin häufig für Gold gehalten werden, obgleich deren ungemeine Härte, ihre krystallinischen Oberflächen, ihre wechselnde Färbung, wenn unter verschiedenen Sehwinkeln betrachtet,

und die Schwefeldämpfe, welche dieselben, wenn erhitzt, erzeugen, bieten so viele verschiedene Prüfungsmittel, daß durch das eine oder das andere dieselben leicht von Gold unterschieden werden können.

Bei sehr sorgfältigem Suchen am Platze der angeblichen Goldentdeckungen konnte ich Nichts finden, was dem mit einem gewöhnlichen Vergrößerungsglase bewaffneten Auge sichtbar geworden wäre und was irgend Jemand irrigerweise für Gold hätte halten können. Eine Probe des Gesteins, welche als goldführend von Jenen, welche den berichteten Entdeckungen Glauben schenkten, ausgewählt worden ist, wurde von Prof. Morley, vom Western Reserve College, sorgfältig analysirt, derselbe vermochte aber auch nicht eine Spur von Gold darin zu entdecken. Die reichen Milcherei-Ländereien von Portage und Geauga County sind zweifelsohne die einzigen Goldfelder, welche den Bewohnern zngänglich sind und mit Vortheil bearbeitet werden können. Zur Zeit, als Vorstehendes geschrieben worden ist, wurden Gesellschaften organisirt für den angeblichen Zweck, Gold aus den Kieseln des Nelson-Conglomerates zu ziehen. Vorgebliche Analysen des Gesteins wurden veröffentlicht; einige derselben wiesen einen größeren Procentgehalt Goldes nach, als aus den besten Quarzadern Californiens erzielt werden kann. Es ist jetzt allgemein bekannt, daß die schillernde Seifenblase vollständig geplatzt ist. Diese Versuche aber, gleichviel ob dieselben durch Dummheit oder Habsucht veranlaßt werden, werthlose Landstrecken als reich an werthvollen Mineralien auszuposaunen, können nicht streng genug beurtheilt werden. Während Irrthümer häufig vorkommen können und Geld für fruchtloses Suchen nach Mineralien innerhalb der Grenzen ihres möglichen Vorkommens ausgegeben werden wird, so ist es wünschenswerth, daß eine solche allgemeine Verbreitung der Grundzüge der geologischen Wissenschaft statt habe, um die Möglichkeit derartiger Kostenaufwände außerhalb solcher Grenzen zu verhüten.

Folgender Durchschnitt illustrirt den geologischen Bau des County's; derselbe beginnt mit dem oberen Glied der Serie:

Nr. 1. Sandstein.
Nr. 2. Kohlenschieferthone.
Nr. 3. Kohle Nr. 1, nebst einer dünnen Schichte von Schieferthonen stellenweise darunter.

Vorstehende umfaßen die Gesteine der Kohlenformation des County's und sind auf der Karte durch eine braune Färbung bezeichnet.

Nr. 4. Das Conglomerat.
Nr. 5. Die Cuyahoga Schieferthone.
Nr. 5. Das Berea Grit.
Nr. 7. Die Bedford Schieferthone.
Nr. 8. Der Cleveland oder Schwarze Schieferthon.

Die Vorstehenden bilden die unteren Kohlengesteine; das Conglomerat ist roth gemalt, die anderen sind als die Waverly Gesteine zusammengefaßt nnd gelb gemalt; eine grüne Linie in dem Gelben bezeichnet das Zutagetreten des Berea Grit.

Nr. 9. Die Erie Schieferthone, das oberste Glied der devonischen Formation und das tiefste im County oder im östlichen Theil des Staates gefundene Gestein.

Berichte

über die

Geologie der Oberfläche des Maumee-Thales,

und über die

Geologischen Verhältnisse der Counties Williams, Fulton und Lucas, und von West Sister Island.

Von G. K. Gilbert.

Toledo, Ohio, den 15. April 1871.

Prof. **J. S. Newberry**, Obergeolog:

Werther Herr! — Ich habe die Ehre, hiermit einen Bericht über die Geologie der Counties Williams, Fulton und Lucas und von West Sister Island vorzulegen. Die Untersuchung von Defiance County war im Gange, als meine Thätigkeit im Felde unterbrochen wurde; wenige Tage nur sind notbwendig, um meine Arbeit zu vollenden.

Der Mangel werthvoller Mineralien und die bedeutende Tiefe der oberflächlichen Ablagerungen in diesem District machten die eingehende Untersuchung der erhärteten Gesteine zugleich unwichtig und unausführbar, weßwegen größere Beachtung dem Drift, welches für die Untersuchung gut entfaltet ist, geschenkt wurde. Die drei Counties zusammen gewähren eine nahezu Panorama artige Ansicht seiner verschiedenen Phasen im Vierten District. Aus diesem Grunde und weil einige der erlangten Schlußfolgerungen zum Theil auf Forschungeu, welche über die Countygrenzen hinaus ausgeführt wurden, gegründet sind, habe ich ein besonderes Kapitel der Betrachtung der allgemeinen Verhältnisse der Oberflächen-Geologie gewidmet.

Mit großer Hochachtung,

Aufrichtig der Ihrige,

G. K. Gilbert.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Geologie der Oberfläche des Maumee-Thales.

Folgende Beschreibung und Besprechung der Erscheinungen der Gletscher- und der Nachgletscher- (post-glacial) Periode umfaßt die Resultate einer eingehenden Untersuchung, welche im Jahre 1870 in dem nördlich vom Maumee-Fluß gelegenen Lande, in der östlichen Abtheilung von Lucas County und auf West Sister Island ausgeführt worden ist. Von dem übrigen Theil des vierten Districtes wurde nur eine allgemeine vorläufige Untersuchung gemacht, dieselbe ist aber hinreichend gewesen, um anzudeuten, daß die allgemeine Beschaffenheit des Driftes sich unverändert südlich bis Auglaize County fortsetzt; es wird angenommen, daß die Schlußfolgerungen, welche hier erlangt wurden, auf den größeren Theil des vierten Districtes anwendbar sind.

Die Geschichte, welche in den nicht erhärteten Ablagerungen der in Rede stehenden Gegend verzeichnet ist, läßt folgende Unterabtheilungen zu:

I. Gletscher-Epoche.
 Phase der Gletscher (Schliffe, Moränen.)
 Phase der Eisberge (Erie-Thon.)

II. Nachgletscher- (post-glacial) Epoche (lacustrine Thone und Uferwälle; Mastadon giganteus.)
 Erster Uferwall, d. i. oberster Strand.
 Zweiter Uferwall.
 Dritter Uferwall.
 Vierter Uferwall.
 Fünfter Uferwall oder gegenwärtiger Strand.

Gletscher-Epoche.

Die Gletscher-Theorie über den Ursprung des Driftes (Diluvialbildungen) ist gegenwärtig so allgemein angenommen, daß sie keiner Beweisführung an dieser Stelle bedarf; ich werde mich auf eine kurze Besprechung der besonderen Phasen der Glet-

scher=Thätigkeit, welcher diese Gegend ausgesetzt gewesen ist, beschränken. Vorerst wird es aber nothwendig sein, die Erscheinungen — die Schliffe und den Detritus (Debris, Abfall) — in welchen diese Thätigkeit sich bekundet, zu beschreiben.

Gletscherspuren.

Die eigenthümliche, abgeschliffene und gekerbte Gesteinsoberfläche, welche so unverkennbar das Darübergleiten eines Gletschers bezeichnet, wird ohne Ausnahme überall gefunden, wo das Drift vor Kurzem entfernt worden ist; es ist kein Grund vorhanden zu bezweifeln, daß diese Fläche über den ganzen District vorhanden ist, ausgenommen nur an den wenigen Stellen, wo dieselbe den neueren zerstörenden Einflüssen ausgesetzt gewesen ist. Ihre Erhaltung ist vollkommen. Die starke Politur und die zarten Striche, welche auf die harten Kalksteine geschliffen wurden, erscheinen so frisch, als ob sie erst gestern erzeugt worden wären; selbst die weichsten Schichten, von welchen frische Entblößungen gefunden worden sind, haben sich ebenso bewahrend erwiesen. Der schwarze Schieferthon der Huron=Gruppe und der bröselige Sandstein an der Basis des Corniferous=Kalksteins, welche beide, wenn der Luft ausgesetzt, rasch zerfallen, tragen noch die Spuren auf ihren, durch Thon geschützten Oberflächen. Die Schlußfolgerung davon, — daß die Ablagerung des darüber lagernden Thons unmittelbar nach dem Zurückziehen des Gletschers stattgefunden haben müsse, — wird weiterhin wiederum erwähnt werden.

Die Richtung der Furchen, Kerbe und Striche ist an zahlreichen Punkten bemerkt worden und, während locale Abweichungen, welche von Besonderheiten der Bodengestaltung abhängig sind, zuweilen angetroffen werden, so ist die Mehrzahl der Richtungslinien leicht in ein einziges breites System von leichter Verdollmetschung zu gruppiren. Durch den westlichen Theil der Mulde (des Beckens), welche vom Eriesee eingenommen wird, bewegte sich das Eis beinahe westwärts, jedoch mit einem geringen Abweichen nach Süden. Weiter westlich, in dem breiten Maumee=Thale — der Verlängerung derselben Mulde — wendete es sich noch mehr nach Süden, indem es sich westsüdwestlich in den Counties Ottawa und Lucas, südwestlich in den Counties Defiance und Paulding und südsüdwestlich in den Counties Van Wert und Allen bewegte.

Die wichtigeren Streichungsrichtungen sind in folgender Tabelle enthalten. Wo eine Anzahl von Beobachtungen in derselben Gegend gemacht wurden, ist nur die mittlere Richtung angegeben:

Oertlichkeit.	Gestein.	Zahl der Beobachtungen.	Richtung.
South Baß Island	Kalkstein, Wasserkalk-Gruppe	Viele.	S. 80° W.
Ditto (durchschneidende Serie)	" "	1	S. 15° W.
Kelly's Island	" Corniferous-Gruppe	4	S. 78° W.
Sandusky City, Erie County	" "	2	S. 80° W.
Ballville, Sandusky County	" Wasserkalk-Gruppe	1	S. 65° W.
Genoa, Ottawa County	Kalkstein, Wasserkalk und Niagara-Gruppe	2	S. 65° W.
West Sister Island	Kalkstein, Wasserkalk-Gruppe	Viele.	S. 80° W.
Ditto (durchschneidende Serie)	" "	1	S.
Sylvania, Lucas County	Kalkstein und Sandstein, Corniferous-Gruppe	5	S. 50° W.
Monclova, "	Kalkstein, Wasserkalk-Gruppe	4	S. 62° W.
Fish'sSteinbruch "	" Corniferous-Gruppe	1	S. 55° W.
Whitehouse "	" "	1	S. 50° W.
Nahe Defiance, Defiance County	Schieferthon, Huron-Gruppe	1	S. W.
Nahe Junction, Paulding County	Kalkstein, Corniferous-Gruppe	1	S. W.
Lima, Allen County	" Wasserkalk-Gruppe	3	S. 35° W.
Middlepoint, Van Wert County	" "	2	S. 15° W.

Die Schliffe, welche auf West Sister Island eine südliche Richtung zeigen, sind verhältnißmäßig schwache Ritze auf einer Fläche, welche bereits in tiefe Furchen, welche die vorherrschende Richtung S. 80° W. besitzen, gehöhlt ist. Da dieselben nur an einer Stelle vorkommen und dort parallel mit einer steilen Anhöhe, über welche sich die älteren Furchen schräg erheben, ist es vorauszusetzen, daß dieselben einen nur localen Zug bilden und von einem sich zurückziehenden Gletscher hervorgebracht worden sind, als dessen Masse bereits so verringert worden war, daß sie sich in einem höheren Grade den Unebenheiten seines Bettes anpaßte. Die Ufer der Insel bieten gute Gelegenheit, einige Eigenthümlichkeiten der Schliffe zu studiren. Mit Ausnahme eines Punktes, von wo ein Riff sich auf eine ziemliche Strecke ausdehnt, geschieht der Abfall des Ufers sehr plötzlich zu einer Tiefe von dreißig Fuß, wo ein Thonboden erreicht wird. Die höchste Stelle der Insel erhebt sich mehr als sechszig Fuß über das Wasser. Als das Eis sie überschritt, bildete sie im Bett des Gletschers einen Vorsprung, welcher kaum drei Viertel Meile lang und nicht weniger als einhundert Fuß hoch gewesen und über welchen das Eis gedrängt worden ist. Der Ablenkungsbetrag, welchen dieses Hinderniß hervorbrachte, ist in den Schliffen auf seinen Seiten verzeichnet. Die östliche Fläche, welche dem Eisstrom die Brust entgegenstellte, trägt Kerbe von S. 80° W. in allgemeiner Richtung. Die divergirendsten Linien auf der nordöstlichen Fläche haben eine Richtung gerade nach Westen und auf der südlichen Fläche ist dieselbe S. 65° W., während auf der ganzen übrigen Hälfte des Ufers, der „Lee" Seite, keine Ablenkung stattfand. Das heißt, das Eis ging bis zu einem gewissen Grade um den Hügel, wie auch über denselben, wobei es höchstens fünfzehn Grad von seiner Bahn abgewichen ist; nachdem es aber vorbei passirt war, schloß es sich wiederum und zwar mehr von oben herab, als von den Seiten. Es sind die Beweise vorhanden, daß der Druck vornen viel größer gewesen ist, als an

irgend einer anderen Stelle. Dort ist das Gestein zu ebenen oder aufgerollten Flächen abgehobelt und mit langen, rechtlinigen Furchen von großer Symmetrie versehen, während auf dem entgegengesetzten Ufer die wellige Oberfläche des Gesteins einfach geritzt wurde und lange, tiefe Furchen nicht zu sehen sind. Würden weitere Beweise fehlen, so hätten wir außer dieser Ungleichheit der Abnutzung schließen können, daß der Gletscher an diesem Punkt sich westwärts und nicht ostwärts bewegt habe; glücklicherweise aber ist ein leichterer und bestimmterer Beweis geboten. Die Phänomene, welche durch den Widerstand der Insel als ein Ganzes hervorgerufen wurden, sind sehr schön im Kleinen auf verschiedenen Theilen ihrer Oberfläche wiedergegeben. Gewisse Kalksteine, welche zu der Wasserkalkgruppe gehören und eine größe Anzahl Kieselknollen von allen Größen aufwärts bis zu zwei Fuß Durchmesser enthalten, tragen auf ihrem Zutagetretenden die Merkmale oder Spuren der Gletscherreibung. Die harten Knollen setzten natürlicherweise einen weit wirksameren Widerstand den abschleifenden Kräften entgegen, als der Kalkstein leistete; da letzterer abgeschliffen wurde, so wurden die ersteren stark hervorspringend zurückgelassen und so sind sie es bis jetzt geblieben. Auf der Leeseite eines jeden hervorstehenden Kieselknollens befindet sich ein langer, gerader Streifen oder Buckel von Kalkstein, welcher durch den Kiesel geschützt worden war; dieser Buckel diente seinerseits als Strebepfeiler für den Kiesel. Vor einem jeden Kiesel ist eine seichte Furche, welche in die allgemeine Fläche des Kalksteins gesenkt ist und in Gestalt eines U um die Vorderseite des Kiesels herumläuft, während ihre Enden parallel mit dem langgezogenen Buckel und an denselben anstoßend verlängert sind. Sowohl Buckel als auch Furche verlieren sich allmählig in der allgemeinen Fläche. Der plastische Zustand der Gletschermasse, von welcher die Bildung der langen Furchen, welche für Gesteinsoberflächen, auf welche Gletscher einwirkten, so characteristisch sind, abhängig ist, ist hier schlagend bewiesen. Das Eis (oder, indem wir von der Basis des Gletschers sprechen, würde gefrorner Schlamm oder gefrorner Sand genauer sein,) vertheilte in Front der Kieselmasse, welche es in seinem Fortschreiten hemmte, wodurch es einem vermehrten Druck von Hinten ausgesetzt wurde (in Folge seiner Eigenschaften als ein fester Körper) diesen Druck nach allen Richtungen (eine Eigenschaft der flüssigen Körper). Als eine Wirkung dieses vermehrten abwärts gerichteten Druckes wurde die Furche an der Basis des Kiesels gehöhlt; durch die Vergrößerung des Druckes nach anderen Richtungen wurde ein Vorbeigehen über und an den Seiten des Hindernisses erzwungen. Nachdem dieses ausgeführt worden, nahm das Eis nicht allsogleich wiederum eine ebene Fläche an, sondern, indem es die vom Kiesel erhaltene Gestaltung (Höhlung) beibehielt, ließ es letztere seinerseits erhöht auf den Kalkstein zurück. Die Neigung des Gletschereises, welche vorstehend illustrirt wurde, nämlich einen Widerstand leistenden Vorsprung in einen Buckel und eine Höhlung in eine Furche zu verlängern, scheint eine bessere Erklärung der so häufig gesehenen langen, glatten und ebenen Furchen zu bieten, als die Theorie, daß dieselbe durch große Steinblöcke vertieft oder gegraben worden seien.

Durch das Vorkommen dieser erklärenden Knollen kann kein Zweifel herrschen, daß die Bewegung nach Westen hin stattgefunden hat. Dieselben Erscheinungen wurden auf Gestein von demselben Alter bei Monclova in Lucas County beobachtet; da-

selbst war die Bewegung S. 60° W. Durch die Güte der Herren Coder und Wilson von jener Gegend wurde eine Steinplatte mit solchen Gletscherschliffen in der Staats-Sammlung niedergelegt.*

Moränen.

Die Untersuchung der Moränen ist überall, wo der Erie Thon den unmittelbaren Gletscherdetritus tief begraben hat, mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft. Obgleich dies der Fall durch den ganzen nördlichen Theil des vierten Districtes ist, so habe ich demungeachtet solche Beweise gefunden, welche mich zu der Annahme veranlassen, daß dort Moränen in solcher Größe vorkommen, welche der Großartigkeit der begleitenden Erscheinungen entsprechend sind. Um das Wesen und den Werth dieser Beweisführung zu verstehen, ist es nothwendig, die Bodengestaltung der in Rede stehenden Gegend einen Augenblick zu betrachten.

Der Maumee Fluß nimmt die Achse des breiten, seichten Thales ein, welches zu entwässern er beiträgt. Dieses Thal besitzt keine scharf bezeichneten Grenzen. Oestlich hängt es mit der Mulde des Erie Sees zusammen und westlich mit dem Thal des Wabash Flusses. Nach Norden, oder richtiger nach Nordwesten, verschmelzen seine Abhänge in einer Höhe von 500 bis 600 Fuß (über dem Erie See) mit denen des Michigan Seethales; seine südlichen Abhänge, welche eine Höhe von 400 bis 500 Fuß erreichen, gehen in die des Ohiothales über. Mit diesen niedrigen Seitenwänden und einer Breite von einhundert und fünfundzwanzig Meilen sind alle Senkungen ungemein sanft und die Bezeichnung Ebene kann auf dasselbe mit nicht weniger Recht angewendet werden, als die eines Thales.

Nördlich vom Maumee Fluß ist die allgemeine Abdachung nach Südosten und, südlich von diesem Fluß, nach Nordosten. Mit geringen Ausnahmen folgen die kleineren Gewässer diesen Abhängen und deuten dieselben an, aber alle größeren Nebenflüsse des Maumee, mit Einfluß des St. Mary's, St. Joseph's und Auglaize Flusses und Bean oder Tiffin Creek, scheinen von denselben nicht beeinflußt zu sein. Der St. Joseph Fluß zum Beispiel fließt nach Südwesten durch eine Landstrecke, in welcher jedes Rinnsal nach Südosten fließt. Die ganze Gegend, welche durch denselben entwässert wird, liegt auf seinem rechten Ufer, während von seinem linken der Wasserabfluß nach dem Bean Creek stattfindet, die Wasserscheide zwischen den beiden Gewässern ist überall innerhalb drei oder vier Meilen des St. Joseph Flusses. In gleicher Weise ist der Lauf des St. Mary's Flusses westlich und nördlich und während von seinem linken Ufer die Bächchen nordöstlich in denselben fließen, fließen die von seinem rechten Ufer nordöstlich in den Auglaize Fluß.

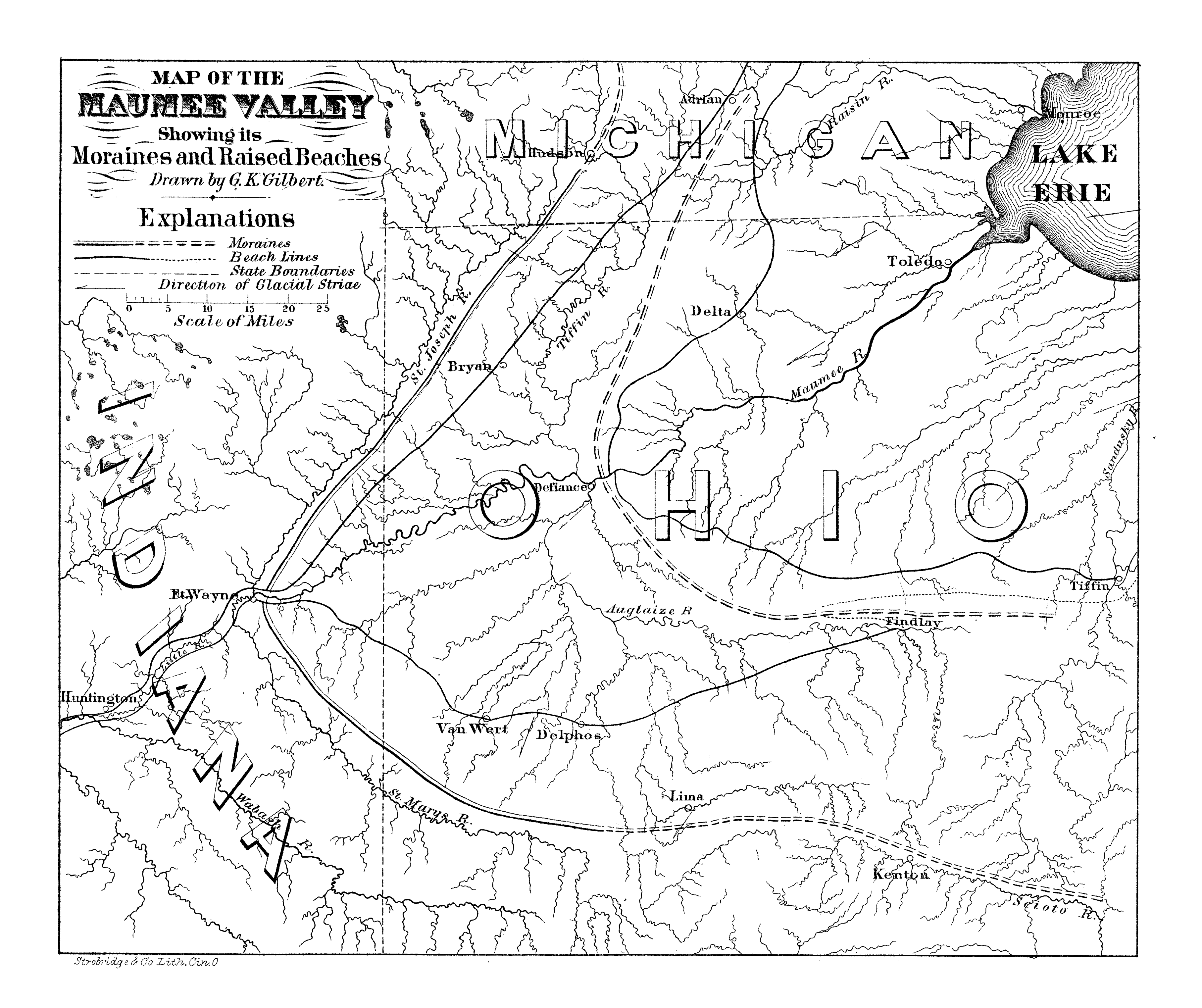
Diese hydrographischen Eigenthümlichkeiten, welche auf der begleitenden Karte leicht bemerkt werden, sind so sonderbar und auffallend, daß sie ziemliche Beachtung und Neugierde erweckten, ehe noch die Gegend besucht wurde. Bei der Untersuchung wurde ein continuirlicher Höhenzug gefunden, welcher den östlichen Ufern dieser Flüsse folgt und augenscheinlich deren Lauf bestimmt. Da derselbe einigermaßen schräg

* Prof. James Hall hat eine einigermaßen ähnliche Steinplatte abgebildet, welche bei Black Rock am Niagara-Fluß aus dem Corniferous-Kalkstein erlangt wurde und welche zeigt, daß dort die Richtung der Bewegung S. 35° W. gewesen ist. — Nat. His. of N. Y., Geol. of 4th Dist., Pl. XIV.

über die Abdachung des Landes verläuft, wendete alle kleinen Gewässer auf die Seite und vereinigte dieselben, um den St. Joseph's und St. Mary's Fluß zu bilden. Die Höhe dieses Höhenzuges beträgt in der Regel von fünf und zwanzig bis fünfzig Fuß und seine Breite an der Basis von vier bis fünf Meilen. Dem St. Joseph's Fluß entlang ist derselbe von dem umgebenden Lande durch seine Oberflächenbeschaffenheit nicht zu unterscheiden. In Gemeinschaft mit demselben besitzt er eine leicht wellige Oberfläche mit einem kiesigen Thonboden, welcher einen starken Bestand verschiedenartiger Hölzer trägt. Weiter südlich, wo er in den Counties Van Wert und Mercer das nördliche Ufer des St. Mary's Flußes bildet, ist er durch derartige Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet, daß er von den umgebenden Ebenen, welche beinahe eben sind, einen feinen Thonboden besitzen und von einem starken Bestande von Ulmen, Buchen, Eschen, Ahorn u. s. w. bedeckt sind, sehr scharf abgegrenzt ist. Im Gegensatz zu den Ebenen bietet der Höhenzug eine wirre Reihe kegelförmiger Hügel, welche vorwiegend aus Thon bestehen, aber auch einige Rollsteine und kleine erratische Blöcke enthalten, und von einem Waldwuchs, welcher beinahe ausschließlich aus Eichen besteht, bedeckt ist. Vermuthlich ist der einzige wesentliche Punkt in diesem Gegensatz der zwischen Hügel und Ebene, und aus diesem sind alle anderen hervorgegangen. Es ist ein guter Grund für die Annahme vorhanden, daß die Thonablagerung (Erie-Thon) der Ebene im Zusammenhang mit der der Hügel steht. Wo ihre Oberfläche eben ist, hat sie ihre löslichen Salze und den angesammelten vegetabilischen Moder zurückgehalten, so daß sie einen reichen Boden, welcher für einen mannigfaltigen Pflanzenwuchs günstig ist, bildet; während von den steilen Hügelwänden eine große Menge löslichen und feinen Materials weggeschwemmt wurde, so daß einige der Rollsteine, welche überall in größerer oder geringerer Menge eingelagert sind, an die Oberfläche gebracht wurden. Der Character des Pflanzenwuchses ist durch die Beschaffenheit des Bodens bestimmt worden.

Ich erachte, daß dieser Höhenzug der oberflächliche Repräsentant einer terminalen Gletschermoräne ist, welche unmittelbar auf dem Felsenbett aufliegt und von einer mächtigen Lage Eriethons, einer nachfolgenden wässerigen und Eisberg-Ablagerung, bedeckt ist. Obgleich diese Formation dem oberen Theil des St. Joseph's Flußes entlang eine durchschnittliche Mächtigkeit von mehr als einhundert Fuß und am oberen Theil des St. Mary's Flußes von fünfzig Fuß besitzt, so reichte sie doch nicht hin, eine Moräne von solcher Größe zu verdecken, sondern hat sich vielmehr deren Umrissen so weit angepaßt, daß dieselben auf der Oberfläche des Landes noch sichtbar sind, — ohne Zweifel in verhältnißmäßig schwachem Relief, doch immer noch so stark, um einen bemerklichen Einfluß auf die hydrographischen Verhältnisse des Thales auszuüben.

Von der inneren Beschaffenheit dieses Höhenzuges ist sehr wenig bekannt. Bei Fort Wayne in Indiana, wo derselbe von dem Maumeefluß durchschnitten wird, bietet sich kein frischer Durchschnitt und Nichts zeigt sich dort, als daß ein Gesteinskern fehlt. Zwischen Kossuth und Spencer, wo derselbe vom Miami Kanal gekreuzt wird, wurde ein Einschnitt 36 Fuß tief gemacht, aber nichts Anderes als der gewöhnliche Erie-Thon zeigte sich. Die Idee, daß derselbe einen Höhenzug ungestörten Gesteins als Kern enthalte, ist gänzlich unzuläßlich, indem derselbe in verschiedenen Winkeln



MAP OF THE
MAUMEE VALLEY
Showing its
Moraines and Raised Beaches
Drawn by G. K. Gilbert.
Explanations
Moraines
Beach Lines
State Boundaries
Direction of Glacial Striae
0 5 10 15 20 25
Scale of Miles
MICHIGAN
OHIO
INDIANA
LAKE
ERIE
Adrian
Monroe
Hudson
Raisin R.
Toledo
Delta
Tiffin R.
St. Joseph R.
Bryan
Maumee R.
Sandusky R.
Defiance
Ft. Wayne
Tiffin
Auglaize R.
Findlay
Huntington
Van Wert
Delphos
Lima
St. Marys R.
Wabash R.
Kenton
Scioto R.
Strobridge & Co Lith. Cin. O

das Zutagetretende der Waverly, Huron, Hamilton, Corniferous und Wasserkalk Gruppe kreuzt.

Von einem Punkte nahe Hudson in Michigan ist dieser Höhenzug dem östlichen Ufer des St. Joseph's und des St. Mary's Flußes entlang bis nach Fort Amanda in Auglaize County, eine Strecke von 120 Meilen, verfolgt worden. Auf dieser Strecke ist er nur durch einen Einschnitt an seinem niedersten Punkt unterbrochen, nämlich wo der Maumeefluß durchfließt. Ueber die angegebenen Endpunkte hinaus ist dieser Buckel nicht verfolgt worden, eine Betrachtung der Karte aber bekundet, daß derselbe in Michigan gefnnden werden kann, wobei er die oberen Gewässer des Bean Creek zurückhält und in Hardin County, Ohio, ein gleiches Verhalten zum Sciotofluß besitzt. Auf der begleitenden Tafel ist derselbe durch eine Doppellinie angedeutet; diese Linie ist ganz, wo seine Lage festgestellt worden ist, und punktirt, wo dieselbe nur vermuthet wird. Zusammen repräsentiren sie eine Bogenlinie von 200 Meilen Länge mit einer Sehne von 120 Meilen.

Der Lauf des Bean Creek und des Auglaize Flußes ist durch einen ähnlichen Höhenzug bestimmt, welcher aber eine weniger symmetrische Gestalt besitzt und, so bald er in den Kreis der alten Seeuferwälle gelangt, durch lacustrine Erosion so bedeutend verändert worden ist, daß er keine der Oberflächencharaktere, durch welche der andere theilweise sich unterscheidet, bewahrt. Derselbe zeigt jedoch eine solche Aehnlichkeit bezüglich der Gestalt und Lage, daß er mit Fug und Recht denselben Ursachen zugeschrieben werden darf.

Bei Bezugnahme auf die Karte der Stranderhöhungen (Uferwälle) wird man ersehen: erstens, daß diese Wälle annähernd parallel oder concentrisch sind; zweitens, daß sie noch halbmondförmige Umrisse besitzen und ihre Convexität nach Südwesten wenden, und drittens, daß die Bahn des Gletschereises im Maumee Thal — wie durch die Pfeile angedeutet ist, — nach Südwesten gerichtet war. Alle diese Verhältnisse sind im Einklang mit der Ansicht, daß die Wälle einander folgenden Endmoränen des Gletschers, welcher in diesem Thal sich hinauf bewegte, oder richtiger, in einer Richtung, welche jetzt thalaufwärts ist, zuzuschreiben sind. Nehmen wir diese Ansicht als richtig an, so haben wir hier die theilweisen Umrisse des großen Eisfeldes während zweier Stadien seines Zurückweichens vor uns. Obgleich es nur kleine Bruchtheile des Gesammtumrisses sind, so genügen diese doch um anzudeuten, daß der Rand gelappt oder fingerförmig gewesen ist in Uebereinstimmung mit der Bodengestaltung des durchzogenen Landes.

Ob frühere Stadien des Gletschers, als seine Ränder noch weiter südlich vorsprangen, durch ähnliche, zusammenhängende Moränen verzeichnet worden sind, bin ich nicht bereit zu behaupten, indem ich die Gegend, wo dieselben gesucht werden müssen, seitdem meine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt wurde, nicht durchreist habe, aber das Resultat einer einzigen Beobachtung, welche letzten Herbst gemacht wurde, ist so bedeutungsvoll, daß ich derselben hier einen Platz einräume, obgleich dieselbe gegenwärtig noch ziemlich vereinzelt steht. Bei dem Städtchen St. John's in Auglaize County ist ein Hügel, welcher hinsichtlich seines Characters von dem umgebenden Lande ziemlich unterschieden ist, indem er eine wellige Oberfläche von Thon mit verstreuten Steinblöcken — anscheinend der Erie Thon — darbietet.

Der fragliche Hügel ist steil und hat eine kegelförmige* Gestalt und erhebt sich ungefähr fünfzig Fuß über seine sichtbare Basis. Dieser Hügel besteht aus leicht abgescheuertem Kalksteinkies, welcher nicht sortirt, aber frei von Thon und feinen Sand ist und von der Wasserkalk Gruppe stammt. Dieser Gruppe gehört auch ohne Frage das unten angrenzende Gestein an, obgleich die unmittelbare Umgegend keine Entblößungen gewährt. Die Rollsteine haben durch Reibung nur ihre scharfen Kanten verloren und besitzen noch genau erkennbar die würfelförmige Gestalt, in welche dieses Gestein geneigt ist zu brechen. In dieser Hinsicht unterscheiden sie sich bedeutend von den Rollsteinen des Erie Thons, welche im Allgemeinen völlig abgescheuert sind. Einige Flächen mit Gletscherspuren wurden beobachtet, dieselben sind aber nicht häufig. Mit der Masse vermengt kommen kleine eozoische Steinblöcke vor, aber so spärlich, daß sie erst nach langem Suchen gefunden worden sind; es ist ferner nicht unwahrscheinlich, daß Kalksteine eines anderen Zeitalters der Beobachtung entgangen ist. Immerhin können wir sicher behaupten, daß mehr als neunzig Procent des Ganzen von dem Gestein, welches darunter liegt und in einer ununterbrochenen Schichte auf fünfzig Meilen nach Norden und Nordosten sich erstreckt, herrührt. Einige Vertiefungen der Kiesoberfläche werden von dünnen Schichten eines röthlichen Thons, welcher abgerundete nordische Felsblöcke enthält, eingenommen.

Von Personen, welche in dieser Gegend ansäßig sind, wurde mir mitgetheilt, daß solche Hügel an zahlreichen Punkten im County vorkommen; ehe ausgedehntere Untersuchungen ausgeführt worden sind, würde jeder Versuch, deren Ursprung vollständig zu erklären, voreilig sein; ich denke jedoch, daß mit obigen Daten in der Hand wir sicher schließen dürfen, daß der Hügel bei St. John's älter ist, als der umgebende Erie Thon und daß er eine Moräne irgend einer Art ist.

Erie Thon.

Diese mächtige und wichtige Ablagerung besteht aus Thon, Sand, Kies und Steinblöcken. In dem nördlich vom Maumee Fluß gelegenen Lande besteht ihre constanteste characteristische Eigenthümlichkeit in ihrer Mannigfaltigkeit, indem alle ihre Bestandtheile große Ungleichheit der Beschaffenheit und der Vertheilung zeigen.

Der Thon, welcher die Hauptmasse bildet und zum großen Theile als eine Matrix für die anderen Materialien dient, ist feinblätterig und, wenngleich öfters unfühlbar, in der Regel in gewissem Grade mit Sand durchsetzt. Seine Farbe ist im Allgemeinen neutral, bräunlich blau, aber ein helleres und positiveres Blau wird häufig gesehen und einige ausnahmsweise und beschränkte Schichten sind als nahezu weiß beschrieben worden. Diese Färbungen herrschen in allen tieferen Theilen, aber an der Oberfläche und von da bis zu einer Tiefe von zwei bis zwanzig Fuß ist die Farbe in ein mattes Gelb oder Lichtbraun verwandelt. Die Grenzlinie zwischen den beiden ist die Grenze des Eindringens des Oberflächen-Wassers und ist dieselbe häufig

* Die Bezeichnung kegelförmig (conical) ist, aus Mangel eines besseren Wortes, einigermaßen gewaltsam in den Dienst gepreßt worden, um die steilwandigen und anscheinend aufgehäuften Hügel von unregelmäßigen Umrißen, welche das Drift an vielen Stellen so sehr characterisiren, zu beschreiben und wird hier nur in diesem beschränkten Sinne angewendet.

durch Quellen den Ufern der Wasserläufe entlang bezeichnet; nur wenig Zweifel kann herrschen, daß das lufthaltige Wasser, welches auf diese Weise den oberen Theil durchdrungen hat, dessen Farbe durch Oxydation des Eisens verändert hat.

Sand und Kies sind mit dem Thon in allen Verhältnissen vermengt und sind auch in deutlichen Lagen dazwischen geschichtet. Diese Lagen besitzen häufig eine beträchtliche Tiefe, aber eine beschränkte horizontale Ausbreitung, so daß sie nur auf kurze Strecken verfolgt werden können. Dieselben sind jedoch zahlreich, besonders in Williams County und in vielen Gegenden sind sie mit einander verbunden, daß sie Wasser bieten. Um diese wasserführenden Schichten zu öffnen, sind sehr viele Brunnen gebohrt worden; auf diese Weise sind vollständige oder theilweise Durchschnitte der Ablagerung an zahlreichen Stellen erhalten worden. In den meisten Fällen dringt der Bohrer durch eine Mannichfaltigkeit von Schichten: reiner Thon, sandiger und kiesiger Thon, Sand, Kies, „Hard Pan" (diese Bezeichnung wird local von den Brunnenbohrern einer festen, trockenen Mischung von Sand und Kies, welche gerade hinreichend Thon enthält, um die Zwischenräume knapp auszufüllen, beigelegt), u. s. w., dieselben kommen aber in keiner gleichmäßigen Reihenfolge vor; Brunnen, welche nur wenige Ruthen von einander entfernt sind, durchdringen häufig sehr verschiedene Serien von Materialien.

Steinblöcke werden in allen Tiefen und von allen Größen aufwärts bis zu zwanzig Fuß gefunden. Von den größeren zeigt die Mehrzahl eine oder mehrere durch Gletscher abgeschliffene Flächen, das heißt, geebnete, polirte und mit parallelen, geraden Ritzen versehenen Flächen.

Die Oberfläche der Ablagerung ist zum größten Theil durch das Seewasser, welches zu einer Zeit die Hälfte des Maumee-Thales bedeckt hat, umgestaltet worden, die höher gelegenen Lunder blieben aber ungestört. Die Linie des oberen Strandes (siehe Karte der Stranderhöhungen oder Uferwälle) umgrenzt in der nordwestlichen Ecke des des Staates ein dreieckiges Gebiet, welches zwei Drittel von Williams Couuty, nebst Theilen der Counties Defiance und Fulton einschließt und von unverändertem Erie-Thon eingenommen wird. Von dem Strand, welcher eine Höhenlage von 22 Fuß besitzt, bis zur nordwestlichen Ecke findet ein gesammtes Ansteigen von 200 Fuß statt, wovon der größere Theil westlich vom St. Joseph's Fluß liegt. Die Oberfläche ist wellenförmig oder „rollend", die Erhebungen steigen zehn bis dreißig Fuß über das Tiefland. Im Allgemeinen sind die Abhänge sanft, an manchen Stellen aber, besonders auf den höheren Ländern, sind sie einigermaßen steil. Der größere Theil der steilen Abfälle ist jedoch der Auswaschung durch die Gewässer zuzuschreiben. Vertiefungen ohne Ausflüsse sind ungemein häufig und bilden einen characteristischen Zug. Eine geringe Zahl derselben enthält kleine Seen, die Mehrzahl aber ist so weit mit Mergel urd Torf aufgefüllt, daß sie in Moore umgewandelt worden sind. Alle Verschiedenheiten der Ablagerung sind im Boden zu sehen, welche der Classification spotten. Der Ausdruck kiesiger Thon würde auf die meisten anwendbar sein, aber eine jede Form zeigt etwas ungemischten Thon und in dem Township Northwest, Williams County, ist eine Strecke reinen gelben Sandes. Große Felsblöcke sind am häufigsten auf dem höheren Land.

Die durchschnittliche Tiefe der Ablagerung in dem Landstrich nördlich vom Maumee-Fluß beträgt nicht viel weniger als einhundert Fuß. Bei ihrer ursprünglichen

Vertheilung lag sie vermuthlich eben so hoch auf den Hügeln, als in den Vertiefungen, aber innerhalb des Umkreises der Seethätigkeit ist sieso weit abgeändert worden, daß ihre gegenwärtige Oberfläche zu einem großen Theile von der Gestalt des darunterliegenden Gesteines abhängig ist. Dies ist besonders in der Nähe des heutigen Sees der Fall, wo die ebnenden Kräfte am längsten an der Arbeit waren; an einigen Stellen ist auf dem Kalksteinbuckel in Lucas County das Drift gänzlich entfernt worden. Die Tiefe des Driftes ist an zahlreichen Punkten erhalten worden und eine große Anzahl von darauf bezüglichen Aufzeichnungen ist gesammelt worden. Obgleich der gegenwärtige Nutzen dieser Aufzeichnungen nicht augenfällig ist, so mögen dieselben doch in späterer Zeit von großem Nutzen sein und dem entsprechend habe ich in folgender Tabelle solche ausgewählt, welche den meisten Werth zu besitzen scheinen. Wo ein Stern (*) der Tiefe beigesetzt ist, deutet es an, daß das feste Gestein nicht erreicht worden ist; da aber die Nachforschungen in der Regel beendet wurden, so bald Wasser gefunden wuade und da Wasser sehr gewöhnlich von einem Kieslager, welches direct auf dem festen Gestein aufliegt, erhalten wird, so ist anzunehmen, daß die meisten Bohrungen in der Nähe der Basis des Driftes endeten. Bei West Jefferson, Metamora und Philipp's Corners wurde jedoch die Arbeit eingestellt, ohne Wasser erlangt zu haben.

Tiefe des Driftes in den Counties Williams, Fulton und Lucas.

Ort	County		Tiefe	
Williams Centre	Williams County		110*	Fuß.
Bryan	"	(135 ?)	109*	"
West Jefferson	"		80*	"
Stryker	"		127	"
Lockport	"		112*	"
Archbald	Fulton County		146	"
Wauseon	"		166*	"
Delta	"		85	"
Phillips' Corners	"		150*	"
Metamora	"		145*	"
Fulton Township	"		80	"
Richfield	Lucas County		65	"
Tremainsville	"		89	"
Toledo	"		100	"
Oregon, 3 Meilen östlich von Toledo	"		80	"

Indem der Erie-Thon seinem Ursprung nach eine Masse Gletscherdetritus ist, welcher durch Wasser und Eisberge vertheilt wurde, so sollte die Untersuchung seiner Bestandtheile einigen Aufschluß über die Richtung der Eis- und Wasserströmungen, durch welche die Bestandtheile fortgeschafft wurden, geben. Eine Sammlung von erratischen Steinblöcken, welche bei Toledo am Fuß einer Anhöhe, welche dreißig Fuß vom oberen Theil der Ablagerung zeigt, umfaßt folgende Gesteine:

* Diese Kieselsteine zeigten nur kieselige Gerüste, indem alle löslichen Theile aufgelöst und entfernt waren; vermuthlich sind einige auf diese Weise gänzlich verschwunden.

	Anzahl der Exemplare.	
Kalkstein der Hamilton-Gruppe	2	
„ (und 1 Kiesel) der Corniferous-Gruppe	10	
„ der Wasserkalk-Gruppe	3	
„ Hudson River-Gruppe	3	
„ der Trenton-Gruppe	10	
„ nicht identificirt	11	
Schwarzer Schieferthon der Huron-Gruppe?	4	
Sandstein (roth, weiß und grau)	14	
Kieseliges Conglomerat	4	
Nicht metamorphosirte		61
Chloritschiefer	1	
Quarzit (weiß, grau und fleischfarben)	10	
Gneis (grau bis rosa, weniger Glimmer als Hornblende)	26	
Grünstein	9	
Metamorphosirte und eingedrungene		46
Im Ganzen		107

In einer Handvoll feinen Kieses, welche bei Toledo bei dem Bohren eines Brunnens von nahe dem Boden des Thons erhalten wurde, ist gefunden worden:

Kalksteingerölle	104	
Schwarzer Schieferthon	5	
Sandstein und Kiesel (Flint)	5	
		114
Metamorphosirte		29
Im Ganzen		143

Eine Serie kleiner Rollsteine (Gerölle) von der Oberfläche des unveränderten Erie-Thons nahe Edgerton in Williams County umfaßt:

Kiesel (Chert)	24	
Kalkstein*	19	
Nicht metamorphosirte		43
Quarzit	22	
Gneisähnliche	90	
Metamorphosirte		112
Im Ganzen		155

In einem jeden Falle wurde Sorge getragen, das unbewußte Sammeln auffälliger Exemplare zu vermeiden und die Sammlungen so zu machen, daß sie die Schichten, von welchen sie stammen, richtig repräsentiren. Berechnet man dieselben des Vergleiches wegen auf Procente, so erhalten wir:

	Procent nicht-metamorphosirter.	Procent meta-morphosirter.
Edgerton, oberster Theil des Erie-Thons	28	72
Toledo, obere 30 Fuß des Erie-Thons	57	43
Toledo, nahe der Basis des Erie-Thons	80	20

Diese Zahlen verleihen nummerischen Ausdruck einem Umstande, welcher durch die Besichtigung der Oberfläche über große Gebiete und der tieferen Theile an vielen Punkten bereits bestätigt worden ist, — der Thatsache nämlich, daß die laurentischen Gesteine in den oberen Theilen die gewöhnlichen geschichteten (Sedimentär-) Gesteine überwiegen, während das Umgekehrte in den unteren der Fall ist; die dazwischenliegenden Theile zeigen eine Abstufung. Wenn eine Kiesschichte an der Basis der Ablagerung vorkommt, so besteht dieselbe gewöhnlich, obgleich nicht unwandelbar, ganz und gar aus wenig abgescheuerten Bruchstücken des Gesteins, auf welchem sie lagert.

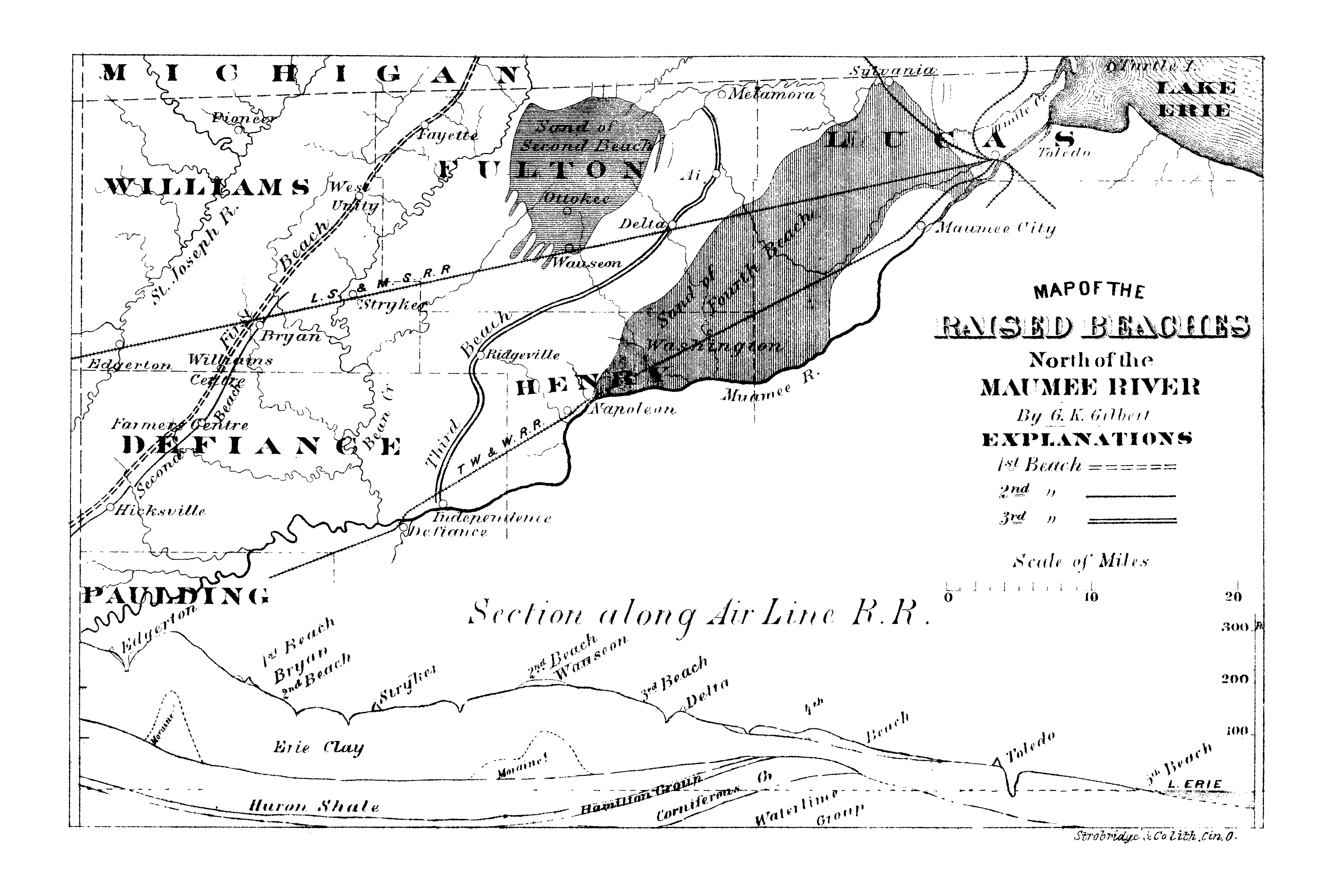
Nachdem die hauptsächlichsten Thatsachen, welche meine Untersuchungen zu Tage gefördert haben, gegeben worden sind, bleibt noch übrig, die Geschichte, welcher sie angehören, zu betrachten. Ich erachte, daß die Aufeinanderfolge der Ereignisse im Maumee-Thale einigermaßen folgender Art gewesen ist:

Die Eismasse, welche zu einer Zeit den ganzen District überzog, entfernte nicht nur alle vorher vorhandenen oberflächlichen Materialien, sondern veränderte auch die Details, wenigstens der Gesteinsoberfläche, und hinterließ ihre eigene Spur als den bequemen und unvermeidlichen Ausgangspunkt für das Studium der Driftveränderungen. Als in Folge irgend einer Ursache die Grenzen des Gletschers sich zusammenzogen, nahm sein unterer Rand nach und nach jeden Theil seines früheren Bettes ein, wobei auf letzteres solche Materialien, welche der Gletscher aufgewühlt und fortgeschafft hatte, abgelagert wurden. Während einer Periode dieses Zurückweichens wurde der Rand von einer tiefen ruhigen Wassermasse* bespült, welche Theile des Gletschers nebst dem fremdartigen, und ihm aufgefrorenen Detritus wegschwemmte und zur selben Zeit einen Theil des am feinsten vermahlenen Materiales in Schwebe haltend wegführte. Auf diese Weise übernahm das Wasser die Vertheilung des ganzen Materiales, ausgenommen solcher grober Fragmente, welche frisch aufgewühlt und noch nicht im Eis eingefroren waren. Wo letzteres der Fall gewesen ist, da begann die Ablagerung des Eisberg-Driftes (Erie-Thon) unmittelbar nach dem Zurückziehen des Gletschers und zwar entweder unmittelbar auf die durch den Gletscher abgeschliffene Gesteinsoberfläche oder auf eine dünne Grundmoräne, welche aus einem Mate-

---

* Das Steigen des Meeres, wenn von keinem klimatischen Wechsel begleitet, kann unmittelbar die Verminderung des Eisfeldes verursacht haben; denn ein jeder Theil, welcher so überfluthet wurde, daß er vom Wasser getragen wurde, ist abgebrochen und weggeschwemmt worden. Daß eine derartige Erklärung nicht eine allgemeine Anwendung zuläßt, scheint jedoch erwiesen zu sein durch die an der Luft entstandenen Ablagerungen (Torf u. s. w.), welche im südlichen Ohio zwischen zwei Schichten, deren Ursprung auf Gletscher und Wasser (glacio-aqueous) zurückzuführen ist, eingelagert sind.

Es ist beachtenswerth, daß bis jetzt im nordwestlichen Ohio von dieser Zwischenzeit im Fortgange der Gletschererscheinungen kein Nachweis gefunden worden ist. Dem negativen Beweis, welcher von mehreren Hundert Brunnen geliefert wird, muß, obgleich er durch eine einzige affirmative Thatsache umgeworfen werden kann, beträchtliches Gewicht zugestanden werden und rechtfertigt die Vermuthung, daß das nördliche Ohio seinen Eismantel noch besessen hat, während das Ohio-Thal eine Zeitlang mit pflanzlichen und thierischen Organismen besiedelt gewesen ist.


MAP OF THE
RAISED BEACHES
North of the
MAUMEE RIVER
By G. K. Gilbert
EXPLANATIONS
1st Beach
2nd "
3rd "
Scale of Miles
0
10
20
MICHIGAN
WILLIAMS
FULTON
LUCAS
HENRY
DEFIANCE
PAULDING
LAKE ERIE
Turtle I.
Sylvania
Metamora
Pioneer
Fayette
West Unity
Sand of Second Beach
Ottokee
Wauseon
Delta
Toledo
Maumee City
Sand of Fourth Beach
Washington
Napoleon
Maumee R.
Ridgeville
Stryker
Bryan
Edgerton
Williams Centre
Farmers Centre
Hicksville
Independence
Defiance
St. Joseph R.
L. S. & M. S. R. R.
T. W. & W. R. R.
Bean Cr.
Third Beach
Second Beach
Section along Air Line R. R.
Edgerton
1st Beach
Bryan
2nd Beach
Stryker
2nd Beach
Wauseon
3rd Beach
Delta
4th Beach
Toledo
5th Beach
L. ERIE
Erie Clay
Moraine
Huron Shale
Hamilton Group
Corniferous Gr.
Waterlime Group
300 ft
200
100
Strobridge & Co Lith. Cin. O.

rial bestand, welches nur wenig von seinem ursprünglichen Lager entfernt war. — Diese Verhältnisse herrschten, wie ich annehme, während die Eisfront über das Maumee-Land sich zurückzog. Als die Ansammlung des Erie-Thons dort begann, wurden die Eisberge, welche denselben fallen ließen, von dem angrenzenden Rand eines Eisfeldes, welches Andenken (Souvenirs) an eine Reise, welche sich über viele Tausend Meilen Kalksteine und Schieferthone, als auch über weitere Meilen Gneises und Quarzites ausdehnte, mit sich trug, losgebrochen. Als die Ablagerung fortfuhr sich zu bilden, wich der Rand allmählig nach Norden zurück, bis schließlich, als die Strömungen aufhörten, Eisberge dahin zu treiben, der Hauptgletscher beinahe bis auf das Gebiet der metamorphosirten Gesteine beschränkt worden war.

Als in Folge eines zeitweiligen oder theilweisen Stillstandes der Ursachen, welche die Eismasse verkleinerten, dem Eise für eine Zeitlang gestattet wurde, bereits verlassene Gebiete wiederum einzunehmen, wurde alles Eisberg-Drift, welches sich dort angesammelt hatte, vorwärts geschoben, um eine End- (Terminal) Moräne zu bilden; letztere wurde späterhin in Gemeinschaft mit dem anstoßenden Lande durch anderen Detritus von derselben Beschaffenheit bedeckt.

Nachgletscher-Epoche.

Nach der schließlichen Entfernung des Meeres oder Oceans, auf dessen Grunde der Erie-Thon abgelagert wurde, blieb eine Wassermasse noch in den großen Seebecken zurück. Auf welche Weise auch immer jenes Entfernen des Wassers bewirkt worden war, beträchtliche verticale Bewegungen des Landes müssen damit verbunden gewesen sein und letztere hörten nicht mit jenem Ereigniß auf, sondern dauerten entweder zeitweise oder immerwährend bis in die Jetztzeit fort. Ihr Einfluß auf das Seebecken bestand darin, daß sie dessen Rand an verschiedenen Stellen derartig hoben oder senkten, daß nicht nur die Höhe des Ausflusses häufig verändert wurde, sondern daß derselbe sogar von einem Punkt des niedrigen Standes zum anderen verlegt wurde. In einigen Fällen sind diese Veränderungen sehr langsam bewirkt worden, in anderen dagegen mit verhältnißmäßiger Schnelligkeit. Während der Pausen des Stillstandes haben die Wellen auf der Höhe des wechselnden Wasserstandes Strandlinien auf den Ufern aufgeworfen, wovon einige über und einige unter dem gegenwärtigen Spiegel der verschiedenen Seen gewesen sind. Wie viele solcher Strandaufwürfe gebildet worden sind, kann nicht mit Sicherheit angegeben werden, denn diejenigen, welche nachträglich überschwemmt worden sind, müssen in den meisten Fällen durch die ebnende Wirkung, welcher weiche Materialen in seichtem Wasser ausgesetzt sind, verwischt worden sein. Die Stranderhöhungen (Uferwälle), welche auf irgend einem Ufer erhalten sind, repräsentiren eine absteigende Reihe höchster Wasserspiegel an jenem Ufer, — gerade so wie die Sturmlinien einer Küste nicht alle Stürme, welche gegen dieselbe getobt haben, sondern nur eine beschränkte Reihe, von welcher jede mächtiger war, als irgend eine nachfolgende, verzeichnet. Somit darf, wenn von den Strandaufwürfen nach ihrer Ordnung als die „erste", „zweite", u. s. w. gesprochen wird, nicht verstanden werden, als ob ich behaupte, daß vor dem obersten kein anderer gebildet worden sein kann oder daß die übrigen eine ununterbrochene zeitliche Reihenfolge repräsentiren.

Das Maumee-Thal ist für die Entfaltung dieser Strandaufwürfe gut geeignet, indem an seinen sanften Abhängen diese Aufwürfe so weit von einander getrennt sind, daß sie ohne Verwirrung verfolgt werden können und in seinem weichen Drift wurden dieselben unvermeidbar auf jeder Höhe des zaudernden Wassers modellirt. Vier Uferlinien sind über der jetzigen unterscheidbar. Die erste bezeichnet einen Wasserspiegel auf der Höhe von 220 Fuß, die zweite von 195 Fuß und die dritte von 170 Fuß über dem jetzigen Seespiegel, während ein die vierte langsames Fallen von 90 Fuß auf 65 oder 60 Fuß verzeichnet.

Westlich und nördlich von dem ersten Strand — das ist, über demselben hinaus, — lagert der Erie-Thon ungestört mit einer welligen Oberfläche, welche derselbe von der ungleichen Häufung der Eisbergladungen, aus welchen er zum großen Theile besteht, empfangen hat. Auf einer solchen Oberfläche konnten die Einwirkungen der Uferthätigkeit der Beachtung nicht entgehen und der Nachweis ihres Fehlens ist in seinem Charakter nicht einfach negativ. Ich fühle mich berechtigt zu sagen, daß von der nordwestlichen Ecke des Staates bis zum oberen Strand (eine horizontale Entfernung von zwanzig Meilen mit einem Gefälle von 200 Fuß) die Gewässer des Gletschermeeres bei ihrem Fallen nicht gezaudert haben.

Der obere Strand besteht in dieser Gegend aus einem einzigen, starken Sandrücken, welcher einen auffallend geraden Verlauf in einer Richtung von Nordosten nach Südwesten einhält und Theile der Counties Defiance, Williams und Fulton durchzieht. Derselbe verläuft direct westlich von Hicksville und Bryan, während Williams Centre, West Unity und Fayette darauf gebaut sind. Sein südwestliches Ufer kreuzt die Counties Hancock, Putnam, Allen und Van Wert und erstreckt sich nordwestlich fast bis nach Fort Wayne in Indiana. Die nordwestliche Uferlinie, welche Ohio nahe der Südgrenze von Defiance County verläßt, setzt sich gleicher Weise nach Indiana hinein fort; die beiden convergiren bei New Haven, sechs Meilen östlich von Fort Wayne. Dieselben vereinigen sich jedoch nicht, sondern werden parallel und setzen sich als die Seiten eines breiten Wasserlaufes, durch welchen damals das große Seebecken sein überschüssiges Wasser südwestwärts in das Thal des Wabashflusses und von da in den Mississippi entleerte.

Bei New Haven ist dieses Strombett nicht weniger als ein und eine halbe Meile breit und besitzt eine durchschnittliche Tiefe von zwanzig Fuß, seine Seitenwände und der Boden bestehen aus Drift. Diese Beschaffenheit setzt sich auf fünfundzwanzig Meilen fort und ein bemerkliches Gefälle findet nicht statt. Drei Meilen oberhalb Huntington in Indiana wird jedoch der Driftboden durch einen Boden aus Niagara Kalkstein ersetzt und das Gefälle westwärts wird verhältnißmäß ziemlich stark. Bei Huntington ist das Thal, wenigstens auf einer Seite, durch Gestein in situ eingefaßt. In dem östlichen Theil dieses alten Flußbettes haben der Maumee und seine Nebenflüsse Kanäle fünfzehn bis fünfundzwanzig Fuß tief gewühlt, ohne dem darunterlagernden Kalkstein zu begegnen. Der größte Theil der Strecke zwischen Fort Wayne und Huntington wird von einem Marsch eingenommen, über welchen der Little Fluß, — ein unbedeutendes Gewässer, dessen einziges Anrecht auf den Namen eines Flusses in der Großartigkeit des verlassenen Strombettes, welches er allein einnimmt, zu bestehen scheint, — träge schleicht. Bei Huntington tritt der Wabash Fluß aus

einer engen Spalte, welche er selbst gewühlt hat, heraus und nimmt Besitz von der breiten Mulde, in welche er früher als bescheidener Nebenfluß mündete.

Der Kalkstein oberhalb Huntington ist der Felsenrand oder Damm, welcher die Höhe des Ueberfließens an diesem Punkte bestimmte und befindet sich 170 Fuß über dem gegenwärtigen Spiegel des Erie Sees. Oberhalb desselben muß der Strom dem Detroit Fluß ähnlich gewesen sein, mit glattem Spiegel aber mit genügender Strömung, um sein weiches Bett etwas tief da aushöhlen zu können, wo der Marsch und die Prairie des Little Flusses gegenwärtig ausgebreitet sind; unterhalb war er mehr mit dem Niagara Fluß bei Buffalo zu vergleichen, wo derselbe über das Zutagetretende des Corniferous-Kalksteins rauscht. Bei Fort Wayne vereinigten der St. Mary's und der St. Joseph's Fluß ihr Wasser mit demselben. Ihre Mündungsstellen lagen fünfzig Fuß höher als gegenwärtig und die Fluthebenen von Kies und Sand, welche sie damals bildeten, flankiren heutzutage ihre Thäler als Terrassen und können vierzig Meilen weit nach ihrem Ursprung hin verfolgt werden. Als dieselben durch den sich zurückziehenden See vereinigt wurden, war eine nur geringe Veranlassung nothwendig, dieselben nach Osten dem ebenen Boden des verlassenen Strombettes entlang zu wenden; dieselben haben ihre Bette so tief in das Drift gegraben, daß die höchsten Ueberschwemmungen dieselben nicht mit dem Little Fluß verbinden.

Außer dem allgemeinen Interesse bildet das Verhalten dieser alten südwestlich gerichteten Entleerungsbahn des Sees ein wichtiges Element bei dem Studium de Natur dieser Veränderungen, in Folge welcher die Seen seit der Eisperiode auf so vielen verschiedenen Höhen standen. Das Wasser, welches diese Stranderhöhungen bildete und durch diese sich entleerte, konnte nicht ein Meeresarm gewesen sein, sondern mußte von einer soliden Schranke eingefaßt worden sein. Um diese Verhältnisse jetzt wieder herzustellen, müßten wir nicht nur die Schlucht bei Niagara wiederum auffüllen und die Böschung bei Lewiston wieder herstellen, sondern auch auf diese Böschung (Escarpment) einen rückstauenden Wall von 170 Fuß Höhe und von vielen Meilen Länge bauen; die Aufgabe, einen Ausfluß nach dem Michigan See und dem Illinois Fluß zu hemmen, würde nicht weniger ungeheuer sein. Der Schluß kann nicht vermieden werden, daß der Wabashausfluß jetzt in seinem Verhalten zu den anderen Theilen des großen Randes nicht weniger als 170 Fuß höher ist, als er jemals war.

Der mehr allgemeine Schluß, daß das System der Stranderhöhungen eher eine Aufeinanderfolge von Faltungen der Erdoberfläche bezeichnet, als einander folgenden Versenkungsstadien, welche der allmähligen Beseitigung einer Fluthwasserschranke oder der allmähligen Abnützung einer Steinschranke * zuzuschreiben sind, beruht

* Prof. L. Aggassiz bezieht Höhenschwankungen des Superior Sees, welche durch Strandaufwürfe bezeichnet sind, auf Hebungen in Verbindung mit Verwerfung (dykes) der Schichten. Lake Superior, its Physical Character, &c., 1850, p. 415.

Dr. J. S. Newberry sagt: „Wir können uns leicht vorstellen, daß locale Höhenveränderungen des Landes nicht nur die Breite der Wasserfläche im Seebecken bedeutend beeinflußt haben, sondern auch in einigen Fällen vielleicht das, was wir für Beweise großer und allgemeiner Erhebungen des Wasserspiegels gehalten haben, welche in Wirklichkeit nur Andeutungen einer localen Erhebung des Landes sind, hervorgebracht haben." (Proc. Boston Society, Nat. History, Vol. IX.)

Vergleiche auch die Bemerkungen von Prof. E. B. Andrews von Chicago in den Verhandlungen der Chicago Academy of Sciences, Vol. II, pp. 13–14.

nicht auf diesen einzigen Umstand. Die Wasser des Michigan Sees haben zu einer Zeit durch das Thal des Desplaines und des Illinois einen Ausfluß nach dem Mississippi gefunden und Prof. A. Winchell berichtet über ein lang verlassenes Flußbett, durch welches der Superior See unmittelbar in den Michigan See* sich entleerte. Der höchste Strand am oberen Theil des Michigan Sees besitzt eine Höhenlage von nur 65 Fuß über dem Spiegel des Erie Sees, während Prof. Winchell einer Wassergrenzlinie auf Mackinac Island 200 Fuß höher Erwähnung thut; überall herrscht ein solcher Unterschied zwischen der Serie von Stranderhöhungen an weit von einander entfernten Oertlichkeiten, daß deren Identificirung durch ein einfaches Vergleichen der Höhenlagen nicht ausgeführt werden kann. Man findet den Nachweis, daß der Ontario See bei Rochester in New York siebenzig Fuß tiefer stand, als er gegenwärtig steht. Ein überfluthеter, senkrechter Felsen von Corniferous-Kalkstein, welchen Prof. Winchell nahe Thunder Bay Island § gesehen hat, läßt vermuthen, daß dort ein früherer Strand des Huron Sees neunzig Fuß unter Wasser liegen mag. Einige Verhältnisse — welche weiter unten beschrieben werden, — der Küste des Erie Sees nahe Toledo scheinen die Vermuthung, daß die letzte Bewegung des Wassers dort ein Vorschreiten gewesen sei, zu rechtfertigen. Und schließlich wurde Herr G. R. Stuntz durch Umstände, welche gänzlich angemessen zu sein scheinen, zu dem Schlusse veranlaßt, daß die Ufer des Superiors Sees entweder an seinem oberen Ende sich senken oder am unteren sich heben, so daß seine Strandlinien jetzt weiter westlich geführt werden. †

Während die Verhältnisse hinreichend beweisen, daß eine einfache Theorie eines allmähligen Wasserabzuges durch eine Erhebung en masse der Seegegenden gänzlich unangemessen ist, so sind dieselben doch auch zu fragmentarisch, um deutlich den allgemeinen Synchronismus (Gleichzeitigkeit) und die Aufeinanderfolge der localen Bewegungen, für welche sie zeugen, feststellen zu können. Demungeachtet ist es Etwas, gelernt zu haben, daß die Zuckungen der Oberfläche unserer Erde, welche im Laufe der Zeiten so viele Male die Continente umgestaltet haben, auch die unmittelbare Ursache der Umwandlung der großen Seen gewesen sind und daß dieselben, durch die spätest unterscheidbare geologische Epoche und deren Verlängerung der historischen, gegenwärtig noch nicht aufgehört haben. Daraus können wir abermals die Lehre, welche die neuere Wissenschaft auf so vielfache Weise lehrt, ziehen, daß die Gegenwart nur eine Fortsetzung der Vergangenheit ist, daß Geologie sowohl, wie Geschichte, noch handelnd sind und daß es nur wegen der Kürze der Zeit, welche uns zur Vergleichung gewährt ist, es geschieht, daß die Natur einen Ausgleichungspunkt erreicht oder demselben sich genähert zu haben scheint. ‡

---

* Versammlung der American Association in Troy, 1870, wie im American Naturalist, Vol. IV, p. 62 berichtet.

§ Rept. on Geol. of Michigan, 1860, p. 62.

† Recent Geol. Changes in N. W. Wisconsin, Proc. Am. Ass., 1869, p. 205.

‡ Bei der Besprechung dieser von Hrn. Gilbert angeführten Thatsachen und anderer von ähnlichem Character muß im Gedächtniß behalten werden, daß der sich zurückziehende Gletscher während langer Zeiträume einen Eisdamm gebildet haben muß, welcher die natürlichen Abzugsbahnen verlegt hat und einen hohen Wasserstand in dem Wasserbecken, welches ihm folgte, erhalten haben mag. — Dieses Gegenstandes wird abermals bei der allgemeinen Besprechung des Driftes, welche Theil eines anderen Bandes bilden wird, Erwähnung gethan werden. J. S. N.

Der zweite Strand liegt nur fünfundzwanzig Fuß tiefer als der erste und verlauft parallel mit dem ersten durch Defiance County und einem Theil von Williams County. In der Umgegend von Hicksville und Farmers' Centre, welche darauf gebaut sind, besteht derselbe aus einem einfachen Sandwall und gleicht dem oberen hinsichtlich der Größe und Beschaffenheit. Weiter nach Norden hin nimmt er an Höhe ab und wird allmälig zu einer niederen Stufe auf der Ebene ohne Sandanhäufung und kann nicht leicht weit über Bryan hinaus verfolgt werden. Sein Verschwinden ist dem Schutze, welchen dieser Theil der Küste von einer Halbinsel, die sich von Michigan südwärts erstreckte und den mittleren Theil von Fulton County einnahm, empfangen hatte, zuzuschreiben.

Es ist wahrscheinlich, daß, als das Wasser zum ersten Male an dieser Stufe ankam, dieses Gebiet eine breite Untiefe, über welche Strandsand angehäuft wurde, gebildet hat. Indem nach einander Theile an die Oberfläche des Wassers gebracht wurden, ist der leichtere Sand vom Wind gefaßt und in Dünen, welche denen genau ähnlich sind, deren Bildung an einem jetzigen Strand beobachtet werden kann, geweht worden. Prof. Andrews von Chicago beschreibt in einer werthvollen Abhandlung, welche zu erwähnen ich bereits Gelegenheit hatte, die Sandanhäufungen des Michigan Sees von neuem und altem Datum und entwickelt die Bedingungen ihres Entstehens wesentlich wie folgt: „Es ist eine Thätigkeit der Wellen, welche gegen ein Ufer anschlagen, Sand und andere Gegenstände, welche zu schwer sind, um in Schwebe gehalten werden zu können, zu rollen und um ein Geringes zu heben. Wenn dieselben mit einer Strömung zugleich thätig sind, dann wird von denselben Sand dem Ufer entlang getragen; dieses Fortbewegen findet aber nur innerhalb der beschränkten Tiefe statt, in welcher die Gewalt der Wellen Sand zu heben vermag. Wo eine Strömung, welche dem Ufer entlang folgte, sich von demselben wendet, da kann der Sand nicht folgen und eine Anhäufung desselben ist die Folge. Auf der anderen Seite, wo eine Strömung gegen das Ufer andringt und sich theilend nach rechts und links sich wendet, trägt sie Material fort und bringt keines herbei; in Folge davon wird das Ufer durch die Wellen weggespült."

Dieses sind nur besondere Fälle des allgemeinen Gesetzes, nämlich, daß überall, wo die Uferströmung beschleunigt ist, die Wellen Alles mit fortnehmen, was sich ihnen entgegenstellt, und überall, wo sie verlangsamt wird, häuft sich Sand an. Nur an den Anhäufungspunkten, wo das Land gegen das Wasser vordringt geschieht es, daß Dünen vorkommen. Alle, welche sich Chicago von Osten her mittelst Eisenbahn genähert haben, müssen am oberen Theil des Michigan Sees die Strecken Triebsandes, welche in auf einander folgenden wogigen Anschwellungen mit dazwischen eingestreuten Deichen und Lagunen und einem spärlichen Bestand von Eichen und Fichten ansteigen, bemerkt haben. Dieses Gebiet ist die unmittelbare Schöpfung der Wellen, Strömungen und Winde, welches dessen Grenzen beständig immer mehr seewärts ausdehnen. Die Sandhügel des Eichenwäldchen- ("oak-openings") Bezirkes in Fulton County entstanden in derselben Weise, nämlich durch Sand, welcher sich südwärts der Küste entlang bewegte. Die Lagunen sind mit Sand und vegetabilischem Moder aufgefüllt und dadurch in Moore und Prairien verwandelt worden. Die Hügel erhielten mehr abgerundete Umrisse und ihr Sand gibt dem Wind nur an dem am

meisten ausgesetzten Stellen nach; ihr Baumwuchs besteht aber noch ausschließlich aus Eichen und nur auf den flacheren Theilen gedeihen dieselben gut.

Der Sand, welcher die verschiedenen Uferwälle bildet, stammte unmittelbar von dem Sortiren des ungleichartigen Driftes. Die feineren Bestandtheile wurden im tieferen Wasser abgelagert und bilden, was man passenderweise Lacustrine Thone nennen kann. Diese Lager sind nahezu eben und ziemlich frei von Sand; dieselben bilden im Allgemeinen die Oberfläche des Landes zwischen den Stranderhöhungen. Zwischen dem zweiten und dritten Uferwall jedoch wurden einige der höher liegenden Stellen des kiesigen Erie Thons von denselben nicht bedeckt.

Der dritte Strand ist, gleich dem ersten, nur durch eine einfache Erhöhung von Sand oder stellenweise von feinem Kies bezeichnet. Derselbe kreuzt die Michigan Grenze nahe der Ostgrenze von Fulton County, schlägt zuerst einen südlichen Verlauf ein, wendet sich aber bald so weit nach Westen, daß er die Südgrenze ungefähr westlich von der Mitte erreicht. Indem er seinen südwestlichen Verlauf durch einen Theil von Henry County fortsetzt, wendet er sich in Defiance County abermal südlich und erreicht den Maumee vier Meilen unterhalb Defiance bei Independence. An diesem Punkt wurde derselbe auf der Höhe eines Hügelrückens aus Erie Thon, dessen ich bereits als einer Gletschermoräne Erwähnung gethan habe, gebildet; westlich davon erstreckte sich eine landabgeschlossene Bucht das Maumee Thal hinauf.

Was ich als die vierte Uferlinie bezeichnet habe, ist ein breiter Sandstrich, welcher den Abhang von einer Höhe von 90 Fuß bis hinab zu einer Höhe von 60 Fuß oder selbst noch weniger überzieht. Dieselbe besteht vorwiegend aus Dünen, welche von Eichenwäldchen bedeckt sind; dem unteren Rand entlang jedoch ist der Sand geebnet und verliert sich derselbe allmählig in dem lacustrinen Thon, welcher sich in einer ununterbrochenen Lage bis zum gegenwärtigen See ausdehnt. Es scheint wahrscheinlich zu sein, daß diese Ansammlung während eines allmähligen Fallens des Wassers von 90 auf 65 oder 60 Fuß statt gefunden hat. Die Grenzen dieses Striches sind keineswegs so deutlich, als dieselben auf der Karte angeführt werden mußten; die Grenzen aber, welche ich verfolgt habe, (siehe Karte der Stranderhöhungen) werden seine Erstreckung in den Counties Lucas und Fulton annähernd richtig darstellen.

Das jetzige Ufer des Sees ist innerhalb der Grenzen von Lucas County durch eine einfache Sanderhöhung geschützt. Der darunterlagernde Thon fällt seewärts in einem beinahe gleichmäßigen Verhältniß von fünf Fuß auf die Meile ab. Auf diesem lagert die Sanderhöhung in einer Entfernung von einer bis anderthalb Meilen vom Festland, so daß ihre Basis sechs oder acht Fuß unter dem Wasserspiegel sich befindet.

Fig. A.—Darstellung der Beziehung der schützenden Strandeserhöhung zu dem Ufer des Erie Sees in Oregon Township, Lucas County. (Senkrechter Maßstab gleich 20 mal der horizontale.)

In Figur A stellt c den alten lacustrinen Thon dar, c' den Thon oder Schlamm, welcher gegenwärtig abgelagert wird, l e das Wasser des Erie Sees, m den Marsch oder die Lagune, welche sich bis zum Festland m. l. erstreckt. Der Gipfel des Sandbuckels erhebt sich durchschnittlich drei oder vier Fuß über das Wasser und an vielen Stellen gelangt er gar nicht an die Oberfläche. Von seinem westlichen Ende, Cedar Point, aus scheint eine Sandbank sich langsam gegen Turtle Island auszudehnen. Auf dieser Linie ist jetzt das Wasser seichter, als innerhalb der Maumee Bucht; es ist nicht unwahrscheinlich, daß Turtle Island der Rest einer vorher hohen Barre ist, obgleich Leute, welche mit der Küste seit zwanzig Jahren bekannt sind, keine Veränderung melden.

Es ist bemerkenswerth, daß die kleinen Gewässer, welche in die Maumee Bucht münden, in der Nähe ihrer Mündungen größere Flußbette einnehmen, als dieselben, wie es naturgemäß scheint, unter den obwaltenden Verhältnissen hätten eröffnen sollen. Eines derselben wurde mittelst Messungen eingehend untersucht und kann dasselbe als ein Beispiel dienen.

Ten Mile Creek (Ottawa Fluß einiger Karten) entwässert einen Streifen flachen Landes von dreißig Meilen Länge und einer durchschnittlichen Breite von sechs Meilen. In der unteren Hälfte seines Laufes besteht das Bett gänzlich aus Driftthon, woraus seine Ufer überall bestehen. Stehendes Wasser beginnt sieben Meilen von der Mündung in der Nähe von Tremainsville. Eine halbe Meile oberhalb der Mündung bietet er eine Wasserfläche von sechszig Ruthen. Der Hauptkanal ist central und besitzt eine Mittentiefe von fünfzehn Fuß und eine Breite von vier Ruthen. Seine Ränder sind ungefähr sieben Fuß unter Wasser und von diesen bis zu den Ufern hinauf ist der Abhang allmählig. Die Veränderung, welche in der Gegenwart daselbst stattfindet, scheint zu sein, daß die Wellen in die niederen Thonuferbänke hineinwühlen und mit dem weggenommenen Material die Ränder des Kanales verengern. Die obere Hälfte des Thales des stehenden Wassers wird von einem Marsch eingenommen, welcher mit dem oberhalb liegenden Uferland zusammenhängt; zwischen letzteren ist der Wasserkanal nur zwanzig Fuß breit und sechs Fuß tief. Aller Anschein spricht dafür, daß dieser Marsch die Grenzen des offenen Wassers überschreitet und daß unterhalb der Kanal, welcher größer ist, als der Bach bedarf, mit seinem Sediment aufgefüllt wird.

Wenn wir annehmen, daß der gegenwärtigen Wasserhöhe des oberen Endes des Erie-Sees ein niederer Wasserstand unmittelbar vorausgegangen ist, so haben wir eine leichte Erklärung dieser Erscheinungen, denn mit niedrigeren Ausflüssen würden die Gewässer leicht die Kanäle, welche sie jetzt aufzufüllen im Begriffe sind, aushöhlen. In Prof. Hall's Bericht über die Geologie von New York ist nachgewiesen, daß der Kamm des Höhenzuges, durch welchen der Niagara seine Schlucht gewühlt hat, sich achtunddreißig Fuß über dem Erie-See befindet. Das Fallen der Wasserlinie durch diese achtunddreißig Fuß geschah nothwendigerweise sehr langsam, — so langsam, daß er nicht umhin konnte, seinen Fortgang in Strandlinien zu hinterlassen. In Lucas County aber können keine Strandlinien innerhalb dieser vertikalen Erstreckung verfolgt werden und auf West Sister Island bietet die vollkommene Erhaltung der Gletscherschliffe, welche auf ausgesetzten Kästen in allen Höhen aufwärts

bis zu dreißig Fuß vorkommen, den positiven Beweis, daß die Linie der Strandthätigkeit dieselben nicht langsam überschritten habe. Somit müssen wir uns nach den Merkmalen dieser Thätigkeit beträchtlich über oder einigermaßen unter der gegenwärtigen Küste umsehen, obgleich die bis jetzt bekannten Daten nicht andeuten, welches die wahrscheinlichere Lage ist.

Die einzigen fossilen Ueberreste, über welche ich von den oberflächlichen Ablagerungen zu berichten habe, sind vom Mastodon, und zwar alle post-glacial. Die tiefen Sümpfe des nordwestlichen Theils von Williams County, welche seit dem Schluße der Eisperiode stetig und langsam Mergel und Torf angesammelt haben, müssen wohl, wenn diese Ablagerungen gegraben werden, viele Exemplare ergeben. Bis jetzt zwar sind noch keine dort gefunden worden, aber vor einigen Jahren sind in einem anstoßenden County in Indiana aus einem Sumpf desselben Systems einige Knochen ausgegraben worden. Im letzten Sommer (1870) wurde ein theilweises Skelet aus einem Sumpf desselben Alters in Auglaize County erhalten. Dasselbe wurde in Clay Township zwei und eine halbe Meile östlich von dem Städtchen St. Johns von Farmern, welche damit beschäftigt waren, einen breiten Graben durch den Sumpf zu führen, gefunden. Die Tiefe des Sees an jener Stelle beträgt acht Fuß, wovon das obere Drittel von Torf gebildet wird, während das Uebrige, so weit als beobachtet wurde, aus Mergel oder mergeligem Thon besteht.

Die Knochen wurden in ihrer natürlichen Aneinanderlage gefunden und zwar in einer solchen Stellung, daß kein Zweifel bleibt, daß das Thier im Morast versunken und an der Stelle, wo es gefunden wurde, gestorben ist. Die Zweifel, welche in neuerer Zeit hinsichtlich des postglacialen Vorkommens des Mastadons erhoben wurden, veranlaßten mich, diese Stelle mit großer Sorgfalt zu untersuchen und ohne Rückhalt führe ich die Schlußfolgerung an. Die untere Hälfte der Beine stand beinahe aufrecht und in ihrer richtigen relativen Stellung, obgleich etwas spreitzbeinig. Die Knochen der Füsse waren nebst den breiten Theilen der unteren Röhrenknochen vollkommen erhalten. Die oberen Enden dieser Knochen waren etwas zersetzt. Die Oberarm- und Oberschenkelknochen waren gleichfalls schlecht erhalten und lagen beinahe horizontal bei ihren beziehentlichen Vorderarm- und Unterschenkelknochen und die Knochen des Rumpfes und Kopfes lagen in Gestalt zerquetschter Bruchstücke derselben Höhe entlang, nämlich ungefähr achtzehn Zoll unter der Bodenoberfläche; Rippen, Wirbel, Stoß- und Mahlzähne befanden sich an ihrer gehörigen Stelle und die letzteren waren gut genug erhalten, um das Exemplar als ein erwachsenes und eher großes Individuum von mastodon giganteus zu identificiren. Die Beine (Vorderarm- und Unterschenkelknochen), welche im Schlamm stecken, wurden am besten erhalten. Der Körper, welcher der Luft ausgesetzt war, verfaulte rasch und ließ die Knochen auf die Oberfläche des Moores fallen, wo dieselben nur theilweise erhalten wurden. Der darüberliegende Torf ist seit der Ablagerung des Skeletes gebildet worden und kann als Maßstab dessen Alters angenommen werden, wenn die Ansammlung noch mit ihrer durchschnittlichen Schnelligkeit vor sich ginge. Dies ist aber nicht der Fall; der Sumpf war schon vor der Entwässerung so fest geworden, daß er spärlich mit Bäumen überzogen wurde; die Schnelligkeit des Auffüllens würde natürlicherweise abnehmen, je mehr sich das Werk seiner Vollendung naht. Es kann jedoch nicht frag-

lich sein, daß das betreffende Thier lange Zeit nach der Ablagerung des Driftes, auf welchem die Marschablagerungen ruhen, gelebt hat und gestorben ist.

Dr. J. B. Trembley von Toledo macht mir die Mittheilung, daß ein Zahn eines Mastodons aus einem Marsch in Springfield, Lucas County, erlangt worden sei. Ich bin nicht im Stande gewesen, die genaue Lage ausfinden zu können, aber alle Marsche jener Stadt datiren von der Bildung der untersten und jüngsten Uferwälle und es ist beinahe sicher, daß der Zahn nicht weniger der jüngsten Zeit angehört, als jene.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Williams County.

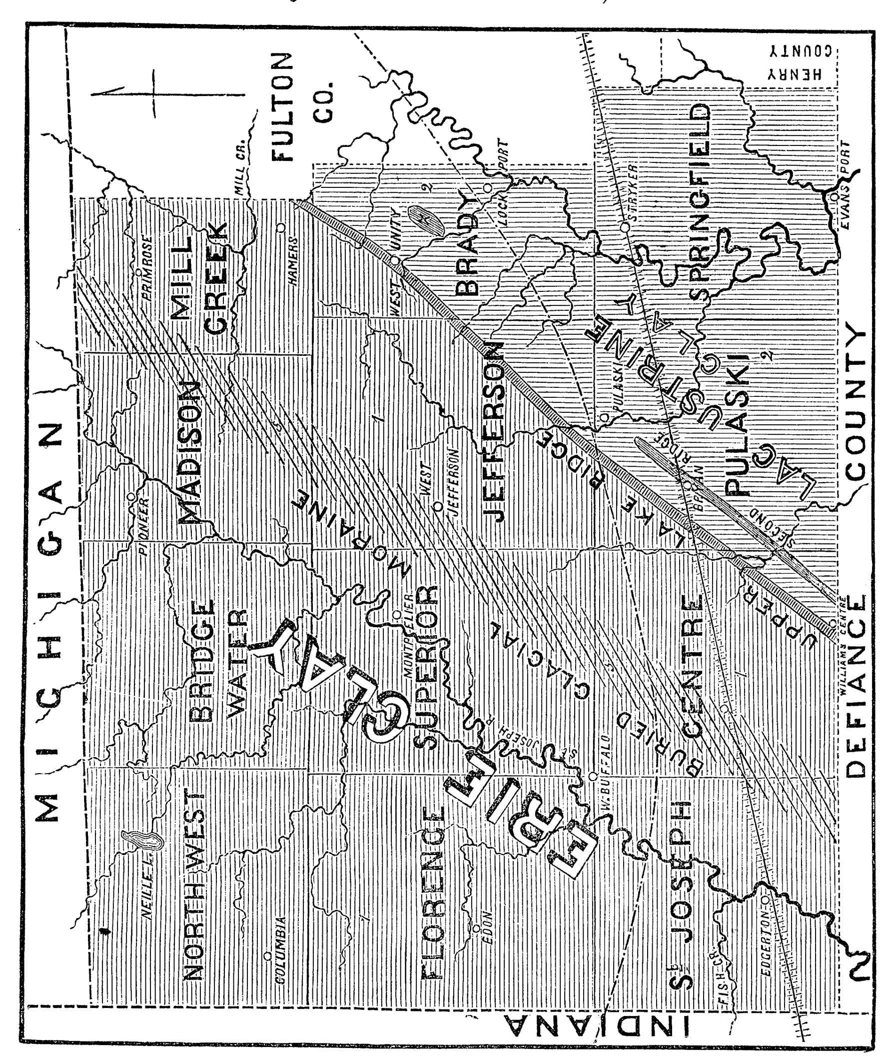
Bodengestaltung.

Williams County liegt vollständig innerhalb des breiten, flachen Thales, welches durch den Maumee-Fluß entwässert wird. In Gemeinschaft mit den nördlich von diesem Fluß angrenzenden Counties hat seine Oberfläche eine allgemeine Abdachung nach Südosten; das höchstgelegene Land in diesem Theil des Staates befindet sich im Township von Northwest, wo die allgemeine Bodenfläche von 400 bis 450 Fuß über dem Wasserstand des Eriesees liegt; einige Hügel jedoch erheben sich weitere 50 Fuß höher. Die entgegengesetzte Ecke des County's liegt dreihundert Fuß tiefer, der Abfall geschieht langsam und, mit einer bemerklichen Ausnahme, durchaus gleichmäßig. Diese Ausnahme wird durch einen Höhenzug oder Buckel, welcher in der Richtung von Nordosten nach Südwesten und gerade östlich vom St. Joseph's Fluß sich durchzieht, hervorgerufen. Das geologische Verhalten desselben ist bereits im vorausgehenden Kapitel angeführt worden. Topographisch ist es eine einfache Anschwellung der Oberfläche der Ebene, ist sechs oder acht Meilen breit an der Basis, besitzt eine maximale Höhe von fünfzig Fuß und unterscheidet sich hinsichtlich der Bestandtheile seiner Oberfläche nicht von dem umgebenden Lande. Alles westlich von diesem Buckel gelegene Land wird durch den St. Joseph Fluß, welcher südwestlich fließt, um sich mit dem Maumee bei Fort Wayne in Indiana zu vereinigen, entwässert. Oestlich vom Buckel wird das Wasser durch den Bean Creek gesammelt, welcher die südöstliche Ecke des County's kreuzt und südlich zum Maumee bei Defiance fließt. Die kleinen Gewässer entspringen in der Mehrzahl aus dauernden Quellen und sind lebendig und klar; die Bette aller Gewässer sind in das Drift gehöhlt.

Geologischer Bau.

Die festen Gesteine, welche überall durch eine mächtige Driftlage bedeckt sind, sind in diesem County nur durch Bohren erreicht worden und noch dazu nur an einer Stelle. Ein nach Oel gebohrter Brunnen bei Stryker traf, nachdem 129 Fuß des

Karte von Williams County.



Driftes durchdrungen worden waren, auf den Huron=Schieferthon, welcher eine Mächtigkeit von 68 Fuß besaß und von Kalkstein unterlagert war. Verbindet man diese Angaben mit den Eisenbahnhöhen so findet man, daß der Huron=Schieferthon daselbst fünfzig Fuß unter dem Spiegel des Eriesees sich befindet. Vergleicht man wiederum dieses Ergebniß mit der Höhe desselben Horizontes an verschiedenen, dem Maumee=Fluß entlang gelegenen Punkten, so tritt hervor, daß seine Neigung nach Norden oder Nordwesten gerichtet ist und zwar mit einem Betrage von sieben oder acht Fuß auf die Meile. In anstoßenden Theilen von Michigan geschieht die Neigung, soweit als bekannt ist, in derselben Richtung; daraus ist zu vermuthen, daß sie durch den ganzen,

nicht durchforschten Zwischenraum sich fortsetzt. Es ist Grund zur Annahme vorhanden, daß das allmählige Ansteigen des Landes gegen Nordwesten begleitet ist von einer entsprechenden und gleichen Erhebung (Acclivität) der Gesteinsoberfläche. Daraus folgt als wahrscheinlich, daß das höher gelegene Land von fünfhundert Fuß Schichten, welche über der Basis des Huron-Schieferthons liegen, unterlagert wird und daß der obere Theil dieser Masse der nächstfolgenden Gruppe, der Waverly-Formation, angehört. Der untere Rand des Huron-Schieferthons befindet sich nach jeder Richtung außerhalb der Grenzen von Williams County.

Die stratigraphischen Angaben sind so ungenügend, daß die Karte des County's so angefertigt wurde, daß sie die Verhältnisse der Oberflächengeologie, welche in ihrer Beziehung zu der Vertheilung der Bodensorten von mehr Interesse und größerer Wichtigkeit ist, darstellt.

Oberflächen-Geologie und Bodenarten.

Die allgemeinen Betrachtungen, welche mit der Geologie der Oberfläche dieses und der angrenzenden Counties, verbunden sind, sind im vorausgegangenen Kapitel, auf welches der Leser verwiesen wird, enthalten. Es bleibt nun noch übrig, die geologischen Verhältnisse der Bodenarten, welche natürlicherweise von den darunterlagernden Gesteinen unabhängig und ausschließlich auf das Drift zu beziehen sind, zu betrachten. Dieselben werden durch den oberen Uferwall in zwei ziemlich deutlich markirte Provinzen getheilt. Dieser Uferwall betritt von Defiance County aus bei Williams Centre das County, zieht sich in beinahe geradem Verlauf gerade westlich von Bryan und Pulaski entlang und durch West Unity und dringt in Fulton County eine halbe Meile nördlich von der „Fulton-Grenze"* ein. Sein Boden ist sandig und stellenweise auf der Höhe des Walles sehr leicht, der östliche Abhang jedoch bietet überall einen reichen und hochgeschätzten und sandigen Lehm (loam), welcher allmählig in den thonigen Lehm der Ebene übergeht. Leichte Entwässerung, leichte Bearbeitung und der Vortheil von Bauplätzen, welche zugleich angenehm und gesund sind, führten zu der frühen Besiedlung dieses Landes, welches gegenwärtig die sichtbaren Merkmale des Gedeihens zeigt. Ein zweiter Uferwall, welcher eine Meile östlich von dem ersten liegt und von der Südgrenze bis nach Bryan verläuft, bietet ähnliche Eigenthümlichkeiten; einige Sandwälle, welche östlich von West Unity liegen, können in dieselbe Kategorie eingereiht werden.

Westlich von dem oberen Uferwall besteht die Bodenfläche aus unverändertem Erie-Thon und die Bodenarten bieten die ganze Mannigfaltigkeit dieser ungleichartigen (heterogenen) Ablagerung. Der größere Theil ist ein gelber oder lichtbrauner Thon, welcher genug Sand und Kies enthält, um ihn bebaubar und durchlassend zu machen. Stellen ungemischten Thons sind häufig, aber klein, und obgleich zuweilen bröselig, sind sie doch gewöhnlich zu anhängend und schwierig zu bearbeiten. Ausge-

---

* Die Fulton-Grenze ward zu einer Zeit als die südliche Begrenzung von Michigan betrachtet; dieselbe dient, um eine Störung, welche als der Toledo Krieg bekannt und in Anbetracht derselben entstanden ist, in Erinnerung zu erhalten. Dieselbe erstreckt sich von der östlichen Grenze von Lucas County westlich zur Indiana Grenze und da sie zwei unabhängige und sich widersprechende Vermessungen scheidet, ist sie an zahlreichen Punkten als Township- oder County Grenze angenommen worden. In Williams County trennt sie die nördliche Reihe der Townships von der mittleren.

nommen in tiefen Stellen ist die Ansammlung von Moder unbeträchtlich, der Boden besitzt aber die Eigenschaft, vegetabilische Düngstoffe zurückzuhalten und gibt für deren Anwendung vielfältig zurück. Kohlensaurer Kalk war ursprünglich sehr viel vorhanden und befindet sich noch in den ebeneren Theilen, scheint aber von den Abhängen herabgeschwemmt worden zu sein. Sand ist selten vorherrschend, aber in Northwest Township ist eine Landstrecke von zwei oder drei Meilen Flächenraum von einem reinen, gelben Sand überzogen. Derselbe hat zum größten Theil einen Untergrund von Thon so nahe der Oberfläche, daß das Land werthvoll dadurch gemacht wird; in der Nähe von Nettle Lake ist derselbe tief und leicht. Das Land ist im Allgemeinen wellig oder wogend und ist reich an tiefen Marschen, in welchen ausgedehnte Ablagerungen von Mergel und Torf oder Moder (muck) sich befinden.

Dem St. Joseph Fluß entlang und abwechselnd auf den entgegengesetzten Ufern auftretend ist ein Streifen flachen, sandigen Landes, welches hinsichtlich des Characters beinahe identisch ist mit dem Uferland, welches das unmittelbare Ufer des Flusses bildet. Und in der That ist es ein alter Boden oder eine Fluthbahn des St. Joseph Flusses, welche gebildet wurde, als dessen Strömung durch Seewasser, welches in der Höhe des oberen Uferwalles stand, gehemmt wurde. Bei Edgerton hat diese Ablagerung eine Tiefe von vierzig Fuß und ihre größte Breite beträgt ungefähr eine Meile. Nordwärts kann sie bis nach Pioneer verfolgt werden, darüber hinaus aber ist sie von dem gegenwärtigen Boden nicht zu unterscheiden. Gleich den meisten Flußböden bildet sie einen werthvollen Ackerboden und ist nicht dem Mißstand gelegentlicher Ueberschwemmungen ausgesetzt.

Oestlich von den Uferwällen und zwischen denselben ist eine Ebene reichen thonigen Lehms, welcher gänzlich steinlos ist und nahe den Wällen mit Streifen sandigen Lehms abwechselt. Derselbe ist aus feinem Material, welches vom Erie-Thon herrührt, hervorgegangen und wurde durch Seeströmungen glatt ausgebreitet. Da derselbe so nahezu eben liegt, daß das Regenwasser nur langsam abfließt, so hat sich ein großer Vorrath pflanzlichen Moders angesammelt und bedarf nur einer gehörigen Entwässerung, um seinen Reichthum zu entwickeln. Dieser Lehm überzieht den größeren Theil der Townships Pulaski, Brady und Springfield; in den letzteren aber befinden sich einige leichte Anschwellungen, welche den kiesigen Thon des westlichen Theils des County's zeigen — abgestumpfte Kuppen des Erie-Thons, welche von den lacustrinen Ablagerungen nicht bedeckt worden sind.

Wirthschaftliche Geologie.

Torf, Mergel und Sumpfeisenerz.

Ein große Anzahl der Moore und Tiefländer, welche auf der Oberfläche des unveränderten Driftes, besonders westlich vom St. Joseph Fluß, sehr häufig sind, ist ohne natürlichen Wasserabfluß. Das Regenwasser, welches in dieselben geflossen ist, ist durch Verdunsten entwichen, wobei es alles Material, welches es von den umgebenden Abhängen mitgebracht hat und welches zum größten Theil aus Thon und kohlensaurem Kalk besteht, zurückgelassen hat. Die Gegenwart des Kalkes im Wasser in gelöster Form führte zu einem Reichthum an Mollusken (Weichthieren) wodurch ein Theil desselben in Gestalt von Gehäusen umgewandelt wurde, woraus der gewöhnli-

che Muschelmergel hervorgegangen ist. Dieser ist in allen Verhältnissen mit Thon vermengt und wird in allen, außer den seichtesten, Becken angetroffen. Ueber demselben und chronologisch die Periode repräsentirend, während welcher der Pflanzenwuchs den Marsch überzogen hat, ist eine Ablagerung von Moder (muck) oder Torf, welche gewöhnlich noch im Bildungsprocesse begriffen ist. In den Mergel eingelagert findet man Lager von Sumpfeisenerz, doch keines von hinreichender Ausdehnung oder Mächtigkeit, um von wirthschaftlichem Werthe zu sein. Seine Qualität wurde nicht geprüft.

Der Torf oder Moder ist gegenwärtig sowohl das werthvollste, als auch das zugänglichste der Moorproducte, denn es gibt wenig welliges Land, welches nicht durch die Anwendung des vegetabilischen Düngers verbessert werden könnte. Derselbe ist bis jetzt so wenig versucht worden, daß eine Schätzung seines Betrages nicht ausführbar ist; es kann aber nicht bezweifelt werden, daß der Vorrath der Nachfrage für landwirthschaftliche Verwendungen für viele Generationen genügen werde. Die Anhäufung von Mergel ist ebenso groß, obgleich mächtigere Lager nicht eher ausgebeutet werden können, als bis tiefreichende Entwässerung für die Benützung der Moore in Anwendung gebracht worden ist.

Baumaterial.

Williams County enthält keinen Steinbruch und die große Tiefe des Driftes läßt die Hoffnung, daß einer aufgefunden werden mag, nicht aufkommen. In den nördlichen und östlichen Townships sind erratische Steinblöcke (bowlder) zu den Grundmauern der Farmhäuser verwendet worden; aber der größte Theil des Landes östlich von den Seeuferwällen ermangelt selbst dieser.

Hinsichtlich der Backsteinbrennerei sind nur wenige Townships ohne den passenden Thon. Die besten Erfolge sind jedoch von den lacustrinen Thonen und den Sandarten aus der Umgegend der Seeuferwälle zu erwarten. Kalk wurde in kleinen Mengen von Consumenten aus dem Mergel der Moore gebrannt; seine Gewinnung in Großem aber für Bau- und landwirthschaftliche Zwecke ist bis jetzt nicht unternommen worden, kann auch kaum eher mit Gewinn betrieben werden, als bis andere Interessen die Entwässerung, welche nothwendig ist, um den Mergel in großen Mengen zu gewinnen, veranlaßt haben werden. Wie Kalk auf diese Weise erzeugt hinsichtlich der Qualität und Kosten mit dem jetzt aus den benachbarten Counties eingeführten, den Vergleich aushalten wird, kann nicht vorhergesagt werden, es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß das County in späterer Zeit seinen eigenen Kalk herstellen werde.

Petroleum.

Die entschieden nördlich und westlich gerichtete Neigung der Gesteine der Umgegend ist deutlich durch die verschiedenen Zutagetretungen und Brunnenaufzeichnungen bekundet und läßt wenig Hoffnung, daß die wesentliche Bedingung eines gewölbten Behälters in den erhärteten Gesteinen gefunden werde.* Es ist jedoch nicht unmög-

* Die wesentlichen geologischen Bedingnisse für eine werthvolle Anhäufung von Oel sind: erstens, ein ölproducirendes Gestein; zweitens, ein darüberliegender Behälter, welcher das Oel aufnimmt und (drittens) von einem nichtdurchlassenden Gestein in Gestalt (viertens) eines Gewölbes oder einer Kuppel bedeckt ist.

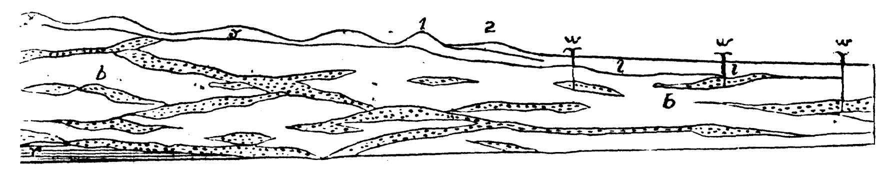
lich, daß Ansammlungen von Steinöl an der Basis des Driftes vorkommen. Der darunterliegende schwarze Schieferthon ist im hohen Grade bituminös und ist in anderen Districten die anerkannte Quelle werthvoller Oelansammlungen. Kieslager kommen häufig an der Basis des blauen Thons vor und irgend eines derselben, welches isolirt und von nicht durchlassendem Thon vollständig bedeckt ist, so daß es von keinen Wasserströmungen durchzogen wird, ist ein passender Behälter für das Oel. Mit dem genauen Durchforschen, welchem das Drift bei dem Suchen nach Wasser unterworfen ist, schwindet die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung eines solchen Behälters immer mehr; sollte ein solcher aber gefunden werden, so ist wohl zu verstehen, daß ein Suchen unter dem Drift für dessen reichere Entwickelung ohne allen Nutzen ist.

Wasser.

Der gesammte unterirdische Wasservorrath stammt von den Sand- und Kieslagern des Erie-Thons. Wo das Land wellig ist, sind Quellen den Gewässern entlang sehr häufig und beinahe überall kann Wasser durch Bohren billig erlangt werden. Im nördlichen und westlichen Theil sind seichte Brunnen von zehn bis zwanzig Fuß Tiefe im Allgemeinen hinreichend, in den übrigen Theilen jedoch ist eine Tiefe von fünfzig Fuß nicht ungewöhnlich und viele Brunnen übersteigen einhundert Fuß.

Die berühmten artesischen Brunnen des Maumee-Thales, wovon der erste im Jahre 1842 bei Bryan ausgeführt wurde, haben ihren Ursprung im Erie-Thon. — Dieselben sind jetzt so zahlreich geworden, und das Suchen nach denselben ist so allgemein gewesen, daß deren Vertheilung in diesem und den angrenzenden Counties ziemlich gut festgestellt ist und eine Erklärung darüber gegeben werden kann. Dieselben werden in einem Landstrich gefunden, welcher in Gemeinschaft mit den auderen geologischen Eigenthümlichkeiten der Gegend eine Richtnng von Nordosten nach Südwesten besitzt. Seine westliche Begrenzung ist die schärfere und folgt dieselbe durch Defiance County und dem südlichen Theil von Williams County dicht der oberen Strandlinie; von da wendet sich der Strich mehr nach Osten und endet in Gorham Township, Fulton County. Seine Breite schwankt zwischen zwei und zehn Meilen und scheint von der Nähe eines tiefgehöhlten Wasserlaufes, wie zum Beispiel des Maumee-Flusses oder des unteren Laufes des Bean Creek beeinflußt zu sein.

Fig. B. Idealer Durchschnitt, um die Vertheilung der artesischen Brunnen in Williams County darzustellen.



1 und 2 erster und zweiter Uferwall; 1, lacustriner Thon; y und b, Lager von gelbem und blauem Erie-Thon mit eingeschlossenen linsenförmigen Kies- und Sandlagern; w, artesische Brunnen.

Der beigefügte Holzschnitt B stellt einen idealen Durchschnitt des Erie-Thons vor, wo derselbe von dem Strich artesischer Brunnen durchzogen wird. Die Sandlager sind manchesmal isolirt und trocken und manchesmal zu breiten Systemen verbunden, durch welche Wasser, welches der Abdachung des Landes folgt, sickert. Westlich von dem oberen Uferwall findet es an vielen Stellen seinen Weg an die Oberfläche und bildet Quellen den Wasserläufen entlang; das Wasser in den benachbarten tiefen Brunnen steigt nicht höher oder nur wenig höher, als diese Quellen liegen. Oestlich vom Uferwall schneidet der nicht unterbrochene Lacustrine Thon die Entleerung durch Quellen bis zu dem nächsten tiefeingeschnittenen Wasserlauf ab. Letzterer entleert die Sandlager und erniedrigt den Wasserstand auf eine beträchtliche Strecke; der Sand aber, durch welchen das Wasser sickert, bietet hinreichenden Widerstand, um einen genügenden artesischen Druck in der Nähe des Uferwalles zu erhalten. Der Ausfluß, obgleich stark, wird bemerklich beschränkt. Jeder neue Springquell vermindert den Strom der in der Nähe befindlichen und in dem Grade als die Zahl der Brunnen in einer Gegend vergrößert wird, wird der Wasserdruck niedriger. Von Hrn. Heß, einem Brunnenbohrer von Bryan, wurde mir mitgetheilt, daß der Druck an jenem Ort während der letzten siebenzehn Jahre ungefähr drei Fuß gefallen sei, so daß viele Brunnen, welche ursprünglich flossen, jetzt mit Pumpen versehen werden mußten.

Der Ursprung dieses stets quellenden Wassers, artesischen wie anderen, ist selbstverständlich höher gelegen, als der Ausfluß und dem zur Folge westlich von den Seeuferwällen. Sein dauerndes Fließen läßt auf einen entfernten Behälter schließen, während der geringe Procentgehalt seiner mineralischen Bestandtheile und deren schwankender Character auf einen näher gelegenen hinweisen. Der oberflächlich liegende, gelbe Theil des Erie-Thons ist zum großen Theil durchlassend und nimmt einen Theil des darauffallenden Wassers auf, welches er allmählig an die darunterliegenden Sandlager überall, wo sie sich einander berühren, abgibt. Dies ist die gewöhnliche Erklärung der Quellen, welche dem Drift entspringen, und scheint mir dieselbe ziemlich ausreichend zu sein, um dem Wasser-Vorrath dieser Brunnen Rechnung zu tragen. *

Die mineralischen Beimengungen des Brunnen- und Quell-Wassers im County sind schwankend, wie die Zusammensetzung des Thons, aus welchem sie stammen. Analysen sind nicht gemacht worden, die allgemeinen Verhältnisse aber sind durch die Sinne wahrnehmbar. Die gewöhnlichen Carbonate der Erden, welche „hartes" Wasser bedingen, sind stets vorhanden, obgleich nicht häufig in großer Menge. Eisenoxyd begleitet von Schwefelwasserstoffsäure (sulphydric acid) ist sehr gewöhnlich und häufig in beträchtlicher Menge, so daß die Ausflußrohre und Tröge, welche das Wasser enthalten, einen gelben Ueberzug bekommen. Einige Brunnen an verschiedenen Orten liefern was „Bitterwasser" genannt wird. Dieses wird durch die Gegenwart eines Eisenalaues oder vielleicht Eisenvitriols schädlich und, glücklicherweise, zu gleicher Zeit unschmackhaft gemacht. Ein Brunnen ist werthlos in Folge der Gegen-

* Vor einigen Jahren wurde berichtet, daß Fische mit dem artesischen Wasser bei Bryan hervorgekommen seien. Da es nicht heißt, daß es jetzt noch vorkommt, da ferner dieser Behauptung zu jener Zeit von vielen Bürgern von Bryan widersprochen wurde und da dieselbe überhaupt sehr unwahrscheinlich ist, so wurde dieselbe einer weiteren Besprechung nicht werth gehalten.

wart eines Kohlenwasserstoffgases und es wurde mir gesagt, daß ein oder zwei andere Brunnen nach demselben riechen.

Stryker Mineralwasser.

Im Jahre 1865 wurde in Stryker unter der Leitung des Herrn William Sheridan von jenem Ort ein Brunnen angefangen in der Absicht, Oel zu finden. Mit mehreren Unterbrechungen wurde die Arbeit bis zum Jahre 1867 fortgesetzt, als dieselbe eingestellt wurde, nachdem bereits eine Tiefe von 860 Fuß erreicht worden war. In neuerer Zeit wurde die Aufmerksamkeit auf ein stark gesättigtes Mineralwasser gelenkt, welches im Kalkstein, wahrscheinlich der Hamiltongruppe, in einer Tiefe von 230 Fuß angetroffen wurde. Im Februar 1870 wurde von Prof. S. H. Douglaß von der Michigan University eine Analyse mit folgendem Ergebniß ausgeführt:

Analyse des Mineralwassers von Stryker.

	Gran per Gallone (231 Zoll) Wasser.
Chlormagnesium	118.96
Chlornatrium (Kochsalz)	231.86
Schwefelsaures Kali	185.34
Kohlensaurer Kalk	68.34
Kohlensaures Eisen	9.93
Kieselerde	2.63
Schwefel-Wasserstoff-Säure	4.49
Im Ganzen	621.55

Prof. Douglaß fügt hinzu: „Das Schwefelwasserstoffgas war ohne Zweifel zum Theil entwichen, ehe das Wasser zu mir gelangte; dasselbe hätte an der Quelle bestimmt werden sollen."

Das Gas mag einen vom Wasser gänzlich verschiedenen Ursprung haben, indem dasselbe beim Bohren an verschiedenen Stellen angetroffen wird. Dasselbe steigt unaufhörlich empor und erhält die Oberfläche des Wassers in einem Zustand des Sprudelns. Zeitweise tritt eine große Menge auf einmal aus, entweicht mit großer Gewalt und schleudert das Wasser in schäumenden Strom heraus. Dies dauert ungefähr zehn bis zwanzig Minuten, dann vermindert sich der Gasstrom allmählig bis auf ein Minimum und das Wasser sinkt bis acht oder zehn Fuß unter die Höhe der Bodenfläche, von welchem Punkt aus es wiederum langsam bis zur nächsten Entleerung steigt. Wenn der Brunnen offen gelassen wird, erfolgt dies ungefähr alle sechs Stunden, wird aber die Mündung theilweise verschlossen, so kann die Entleerung unbestimmt verzögert werden. Anderseits kann sie nach einer kürzeren Pause herbeigeführt werden, wenn man das Wasser in solcher Weise bewegt, daß es eine senkrechte Oscillation erhält. Es scheint, daß das Gas sich in irgend einem Behälter über einer Wassermasse, welche es allmählig verdrängt, ansammelt. Wenn das Wasser somit niedergedrückt ist, daß ein wenig Gas durch den Brunnen entweichen kann, so strömt es so rasch aus, daß es einen Theil des Wassers von der Mündung wegbläst; dann kann es noch schneller entweichen und durch diese Wechselwirkung wird die Oeffnung

frei und eine große Gasmenge wird auf einmal entleert. Aus der Wiederholung dieses Vorganges entsteht die Periodicität des Ueberfließens. Indem man das Entweichen des Gases oben hemmt, wird es verhindert, mit Gewalt aus seinem Anhäufungsraum auszuströmen und das Gleichgewicht wird erhalten; auch ist es leicht einzusehen, wie das Bewegen des Wassers dienen kann, das Ausstoßen zu beschleunigen, Diese Erklärung ist selbstverständlich am Brunnen nicht nachzuweisen, ist aber bis jetzt die einzige vorgeschlagene, welche mit den Erscheinungen im Einklang zu sein scheint*. Eine geringe Menge Petroleum steigt mit dem Wasser herauf und am Beginne der Entleerung ist der Geruch nach Kohlenwasserstoffgas vermischt mit dem des Schwefelwasserstoffgases deutlich erkennbar, verliert sich aber nachher. Wie die Entleerung vor sich geht, erfolgt auch gleicherweise eine Veränderung im Geschmack des Wassers.

Die wohlbekannten narkotischen Eigenschaften des Gases sind durch das Einschläfern mehrerer Besucher dargelegt worden.

Pflanzenwuchs.

Der ursprüngliche Waldwuchs war hoch und dicht durch das ganze County mit Ausnahme einiger hundert Acres von „Eichenwäldchen" (oak-openings) in Nordwest Township, welche theilweise auf Thonboden und theilweise auf sandigem Boden standen. Prairien gibt es keine.

Auf dem unveränderten Drift sind die häufigsten Waldbäume weiße Ulme, Buche, weiße und Bur-Eiche, weiße Esche, Zuckerahorn, (die schwarze Varietät ist deutlich gekennzeichnet), Tulepnbaum (Liriodendron tulipifera, L. whitewood), Linden und—auf die tiefen Marsche beschränkt—Tamarack. Weniger zahlreich, doch immerhin noch in großer Menge sind Sycamore, Schwarzeiche (Quercus tinctoria, Bart.), Rotheiche (Quercus rubra, L.), Kastanieneiche (Q. castanea, Willd.), Sumpfahorn, Kirschbaum (Prunus serotina, Ehrhardt), Schwarzesche, rothe Ulme, schwarzer Wallnuß, Eichenholz (Ostrya Virginica, Michili, ironwood) und Wasserbuche (Carpinus Americana, Michx.). Der Kastanie begegnet man häufig; das Gleiche kann gesagt werden von der Honigakazie (honey locust), Blauesche (Fraxinus quadrangulata, Michx.), Sassafras, mehreren Arten von weißer Wallnuß (Hickory, Carya alba, Nutt. und C. sulcata, Nutt., C. glabra, Tow. und wahrscheinlich auch C. amara, Nutt. und C. tomentosa, Nutt.), ferner Butternuß, gestreiftem Ahorn (Acer Pennsylvanicum, L.), Sumpfeiche (pin oak, Q. palustris, Du Roi), Zürgelbeere (Cetis crassifolia, hackberry), Maulbeere (morus rubra, L.), zwei Arten von Espen (Populus tremuloides, Michx. und P. grandidentata, Michx.), Pappel (P. heterophylla, L.), canadische Pappel (cottonwood, P. Canadensis) und eine Anzahl von Weiden, deren Arten nicht identificirt wurden. Der Kentucky Kaffeebaum (K. coffee-tree, gymnocludas Canadensis, Lam.), und der ahornblätterige Negundo (box-elder, negundo aceroides, Mönch.) werden hie und da auf dem Uferland gefunden. Einzelne Bäume der Scharlach-Eiche (Q. coccinea, Waug.) wurden

* Versuche wurden mit einem Apparat angestellt, mit der Absicht, die vermutheten Verhältnisse im Kleinen herzustellen. Während eine periodische Entleerung leicht erzielt wurde, so war die Probe doch nicht völlig genügend, indem die angewendeten Röhren so eng waren, daß der Capillarität beträchtlicher Spielraum gelassen war.

wahrscheinlich gesehen, die Identificirung war aber nicht genügend. Birken wurden vergebens gesucht.

Folgende Aufzählung der Arten von Unterholz ist ohne Zweifel fern von Vollständigkeit: Canadische Cornelskirsche (dogwood, Cornus florida, L.), Eller (Alnus incana, Wild. ?), gewöhnlicher Hollunder, Hagedorn (black haw) Haselstrauch (Corylus Americana, Wall.), Canadischer Judasbaum (redbud, Cercis Canadensis, L.), wilde Pflaumen (Prunus Americana, Marsch), Würgkirsche (choke cherry), Schwarzdorn, Virginischer Hagedorn (cockspur thorn), Holzapfel (crab apple), Giftsumach, Staghornsumach, Zwergsumach, stachlichte Aralia (prickly ash), Knopfbaum (button bush, Cephalanthus occidentalis, L.), Hopfenstrauch, Blasennuß (bladder nut), Shadbush. Die drei letzgenannten werden auf Autorität des Herrn J. H. Klippart angeführt.

Kreuzt man die Strandlinie nach dem ebeneren Lande, so findet man weniger Wechsel hinsichtlich der Mannichfaltigkeit der Arten, als auch hinsichtlich ihrer relativen Menge. Die Eichen, der Zuckerahorn und die Buche werden weniger vorwiegend. Der Tamarack verschwindet gänzlich und die Sümpfe werden von Ulmen, Sumpfahorn und Schwarzesche eingenommen. Tupelo (pepperidge) und Papaw sind der Liste zuzufügen, obgleich keines von beiden häufig vorkommt und letzteres von geringer Größe ist. Auf den Uferwällen wurden einige korkige weiße Ulmen (ulmus racemosa, Thomas) bemerkt.

Alterthümer.

An dem Zusammenfluß des Silver Creek mit dem St. Joseph Fluß ist eine Gruppe von Tumuli (Hügeln). Dieselben wurden von Herrn G. K. Roy und anderen Bewohnern von Pioneer geöffnet. Zwei derselben enthielten je ein einzelnes Skelet, in den anderen aber wurden keine Knochen gefunden. Die einzigen aufgefundenen Werkzeuge waren ein Steinbeil mit einer Furche für einen Stiel und einige bearbeitete Feuersteine.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Fulton County.

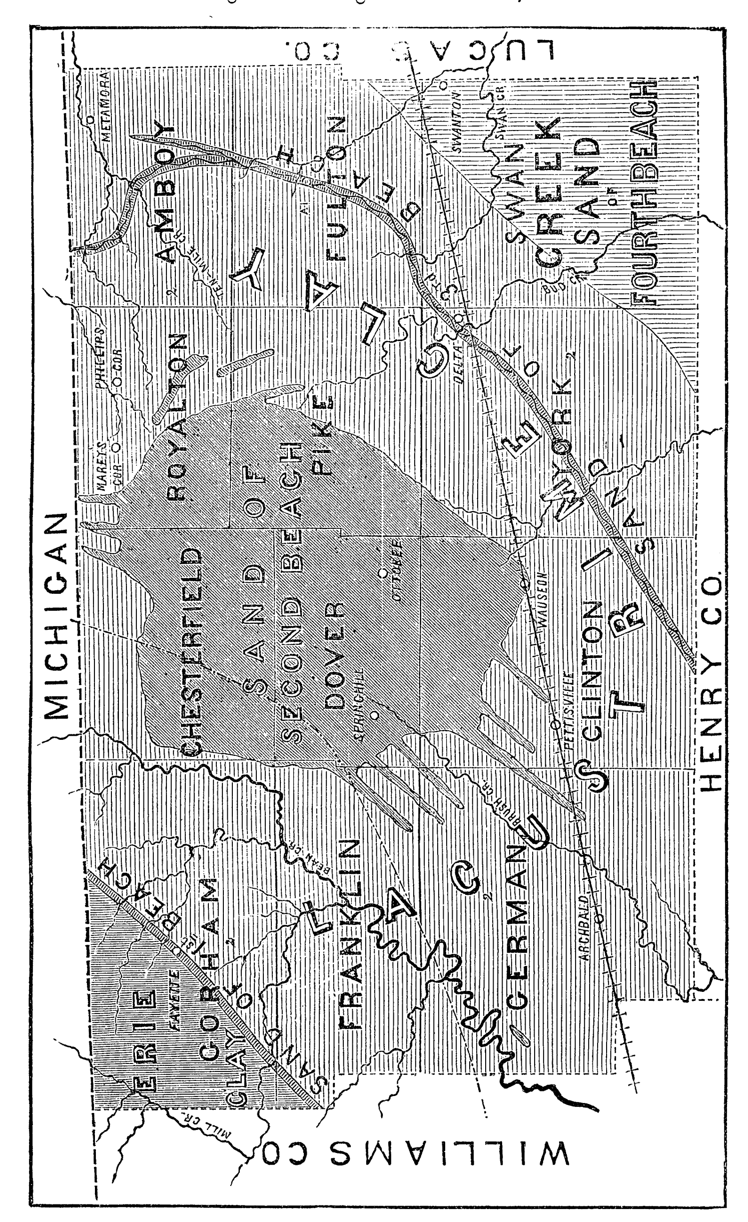
Bodengestaltung.

Die allgemeine Abdachung der Oberfläche ist nach Südosten gerichtet und ziemlich mäßig. Das niedrigste Land befindet sich im Swan Creek Township und liegt 95 Fuß über dem Erie See; das höchste liegt im nordwestlichen Theil von Gorham Township ungefähr 250 Fuß über dem Erie See. In der Mitte befindet sich ein sandiges Tafelland mit einer durchschnittlichen Erhebung von 200 Fuß; dasselbe wird von Wasserläufen entwässert, welche nach allen Richtungen der Windrose, mit Ausnahme von Nordwesten, fließen. Das einzige Gewässer, welches außerhalb der Grenzen des County's entspringt und dasselbe durchströmt ist der Bean Creek, welcher mit südwestlichem Verlauf westlich vom Tafelland sich hinzieht und seinen Weg nach dem Maumee Fluß nimmt. Mit Ausnahme des hohen Landes in Gorham Township fließen die Gewässer einigermaßen träge und die kleineren sind geneigt, zur Zeit der Dürre zu vertrocknen.

Geologischer Bau.

Wenig kann von den geschichteten Gesteinen von Fulton County angeführt werden. Dieselben werden von einer mächtigen Driftlage bedeckt, von welcher bekannt ist, daß sie an keiner Stelle weniger als fünfzig Fuß tief ist; diese Gesteine sind nur an wenigen Stellen mittelst Bohren erreicht worden. Diese Stellen sind hauptsächlich nahe der Bahn der Air Line Eisenbahn; das getroffene Gestein war in jedem Falle der Huron Schieferthon — entweder der characteristische schwarze Schieferthon oder eine damit verbundene Masse von Schwefelkiesen (Pyriten). Bei Delta wurde es beim Suchen nach Oel durchbohrt, und wurde dabei gefunden, daß es eine Mächtigkeit von 55 Fuß besitzt. Unter demselben wurden 20 Fuß weichen, grauen Schieferthons gefunden, welcher die Hamilton Gruppe repräsentirt, während der obere Theil der Corniferous Gruppe ziemlich thonig zu sein schien. Vergleichen wir die Höhenlagen dieser Schichten mit denen der benachbarten Counties Henry und Lucas, wo sie zutagetreten, so finden wir, daß deren allgemeine Neigung leicht nach Norden und

Karte von Fulton County.



Westen ist; es ist auch wahrscheinlich, daß deren Fortsetzung der Schichten innerhalb der Countygrenze unter die Waverly Gruppe bringt. Sofern als nach den spärlichen Angaben beurtheilt werden kann, ist der größere Theil des County's von dem Huron Schieferthon unterlagert und dieser ist im Nordwesten von Schichten der Waverly Gruppe bedeckt.

In der Nähe der Südgrenze von Gorham Township stieß man bei dem Bohren nach Wasser auf der Farm des Herrn F. Ford auf Kannelkohle und es wurde angegeben, daß dieselbe zu einer Tiefe von drei und ein halb Fuß durchbohrt worden sei, als Wasser gefunden und die Arbeit eingestellt wurde. Ueber derselben lag der blaue Thon des Driftes; da aber das darunter liegende Material nicht bestimmt worden ist, so ist es noch zweifelhaft, ob die Kohle in ihrer ursprünglichen Lage gewesen oder nur ein Driftblock war, welcher vom Michigan-Kohlenfeld hergeschafft worden war. Letztere Annahme ist die gegenwärtig bei weitem wahrscheinlichere. Das nächstliegende erkannte Zutagetreten der Kohlenformation befindet sich vierzig Meilen entfernt in Jackson County, Michigan,

Die angenommene südliche Grenze der Waverly Gruppe und nördliche Grenze der Huron Schieferthons ist auf der begleitenden Karte durch eine ununterbrochene Linie angedeutet, nur die Verhältnisse der Oberfläche, welche besser bekannt sind, sind deutlich angeführt.

Oberflächen-Geologie und Bodenarten.

Die geologischen Verhältnisse der Oberfläche sind bereits in Verbindung mit denen der umgebenden Counties im 21. Kapitel abgehandelt worden, so daß es hier nur nothwendig ist, auf die Bodengestaltung in so fern Bezug zu nehmen, als sie zu den Bodenarten in Beziehung steht. Wie in dem eben beschriebenen County sind die Bodenarten gänzlich auf das Drift und die lacustrinen Ablagerungen zu beziehen und stehen in keiner Abhängigkeit zu den festen Gesteinen. Dieselben können, wenigstens logisch, eingetheilt werden: erstens, in die Driftthone, zweitens, die lacustrinen Thone, drittens, die Uferwälle, viertens, die tiefen Sandstrecken oder Dünen und fünftens, die seichten Sandstrecken.

Der unveränderte Erie-Thon tritt im nordwestlichen Theil von Gorham Township auf und bietet dieselben Züge wie in Williams County, ausgenommen, daß hier die tiefen Moore nahezu oder gänzlich fehlen. Der Uferwall, welcher den Erie-Thon begrenzt, kreuzt eine halbe Meile nördlich von „der Fulton Grenze" bei dem Methodisten Leichenhof die Westgrenze von Franklin Township und verläuft nordöstlich bis Fayette und von da zur Michigangrenze, welche er drei Meilen westlich von der Ostgrenze von Gorham Township schneidet.

Die lacustrinen Thone entstanden durch die wiederholte Ablagerung des Erie-Thons und unterscheiden sich davon dadurch, daß ihnen die gröberen Materialien fehlen, daß sie gleichmäßiger sind und mit einer ebenen und häufig beinahe horizontalen Oberfläche abgelagert sind. Dieselben überziehen den größeren Theil des Counties, einschließlich aller Gebiete, welche nicht anderweitig angeführt sind. In den Townships Franklin, German, im südlichen Clinton und York und im östlichen Theil von Amboy ist deren ungemeine Ebenheit bemerkbar und häufig ist es unmöglich mit dem Auge die Richtung der Abdachung zu bestimmen.

Die Uferwälle nehmen nur einen kleinen Flächenraum ein; da sie aber viele Farmen kreuzen, welche außerdem keinen Sand haben würden, bieten sie eine erwünschte Abwechslung. Außer dem oberen Uferwall, dessen Lage in Gorham Township soeben beschrieben wurde, ist ein anderer, welcher den dritten Strand bildet, gut markirt. Derselbe beginnt an der Michigan Grenze und drei Meilen westlich von Metamora

krümmt er sich erst kurz nach Osten und dann nach Süden. Verläuft dann beinahe südlich bis zum Städtchen Ai und krümmt sich dann so, daß er einen Verlauf annimmt, welcher nach Südwesten mit geringer Ablenkung nach Westen gerichtet ist, berührt die nordwestliche Ecke von Swan Creek Township, zieht sich durch das Städtchen Delta und verläßt das County nahe der Mitte von Clinton Township und läuft bis Ridgeville in Henry County. Bezüglich seiner allgemeinen Beschaffenheit ist er sandig; an verschiedenen Stellen aber, wo seine Größenverhältnisse gering sind, besteht er aus feinem Kies. Von Ai läuft ein niedriger kiesiger Wall nordwärts bis auf zwei Meilen von Metamora und endet plötzlich. Diese Kies- und Sandwälle sind besonders geeignet für Straßenanlagen und werden an vielen Stellen als Straßen benützt. Im nordöstlichen Theil von German Township sind mehrere parallele Wälle aus feinem Sand, welche wahrscheinlich Stranderhöhungen sind. Dieselben verlaufen von der Kante des centralen, sandigen Tafellandes südwestlich über die Thonebene, in welcher sie sich allmählich verlieren; dieselben können als aufeinanderfolgende Sandbänke oder Barren, welche während der Ansammlung der Dünen entstanden sind, betrachtet werden.

In den Gegenden des tiefen Sandes besteht ein großer Theil der Oberfläche aus einer Reihenfolge von Kuppen (knolls) oder Dünen und kurzen Wällen; letztere sind in mehreren Fällen auf eine Strecke von mehreren Meilen zu verfolgen. Zwischen dieselben eingestreut und von denselben umgeben kommen zahlreiche große und kleine Moore oder nasse Prairien vor, welche ihre Oberflächen langsam mit dem sich anhäufenden Torf aufbauen. Als dieselben zum ersten Male von den Weißen angesiedelt wurden, waren die einzigen Bäume, welche auf diesen Strecken vorkamen, Eichen und diese standen so spärlich, daß in der Regel ihre Kronen sich nicht verflochten und „ein Wagen nach irgend einer Richtung gefahren werden konnte." Diese verliehen dem Lande den Namen "oak openings". Mit dem Aufhören der jährlichen Feuer, welche von den Indianern angelegt wurden, entstand ein dichter Eichenbestand an vielen Orten; der leichteste Sand aber erlangte nur ein spärliches und buschiges Unterholz. Die trockeneren Prairien sind jetzt mit Espen bedeckt, welche gleichfalls seit dem Aufhören der Brände datiren.

Der tiefe Sand überzieht den vierten Theil des County's. Das Hauptgebiet ist central und enthält den mittleren und südlichen Theil von Chesterfield, nahezu ganz Dover, das nördliche Viertel von Clinton, die westliche Hälfte von Pike und ein kleines Gebiet im südwestlichen Theil von Royalton Township. Im Südosten umschließen die Countygrenzen einen Theil eines viel größeren Bezirkes, welcher einen breiten Strich in den Counties Lucas, Henry und Wood bildet. In Fulton County bedeckt er die südöstlichen Zweidrittel von Swan Creek Township und einen kleinen Theil von York.

Es ist ohne Zweifel, daß dieser mehr oder minder tiefe Sand auf Thon lagert; um alle Ränder dieser Strecken herum sind Landstriche, welche zuweilen mehrere Meilen breit sind, wo der Sand dünner liegt, so daß der darunterliegende Thon beim Graben bis zu wenigen Fuß Tiefe angetroffen wird und derselbe einen nicht durchlassenden Untergrund bildet, wodurch die auslaugende Eigenschaft des Sandes gehemmt wird. Diese Striche sind ebenso dicht mit Holz bestanden, wie die Thonländer, und gehen an ihren Rändern allmählig in dieselben über.

Wirthschaftliche Geologie.

Die Wassermenge im Bezirk des tiefen Sandes stammt in seichten Brunnen aus dem Sand. An anderen Orten müssen tiefgelegene Behälter im Eriethon zu Hülfe genommen werden; diese werden mit dem Bohrer gesucht. In vielen Fällen ist der Erie-Thon bis zu seiner Basis ohne Erfolg durchdrungen worden; in der Regel aber wird Wasser an der Basis, wenn nicht darüber, angetroffen. Auf der Oberfläche findet man keine Anzeichen oder sonstige Anhaltspunkte, woraus man auf den Erfolg schließen kann; es ist auch eine bekannte Thatsache, daß unter Umständen von zwei, nur wenige Ruthen von einander entfernten Bohrlöchern, das eine eine Fülle von Wasser und das andere gar keines liefert. Wenn das Wasser erreicht wird, steigt es in der Regel bis an die Oberfläche und in einigen beschränkten Bezirken fließt es über, artesische Brunnen bildend. Der Strich, von welchem bereits angeführt wurde, daß er Williams County in der Nähe des oberen Uferwalles durchzieht, erstreckt sich zwischen dem Uferwall und dem Bean Creek nach Fulton County, kreuzt Franklin Township und endet in Gorham Township. Ein einziger Springbrunnen ist im südlichen Theil von Clinton Township bekannt.

Das Wasser besitzt den gleichen allgemeinen Character und dieselbe Verschiedenartigkeit, wie das von Williams County; es ist deßwegen unnöthig, die bereits gelieferte Beschreibung zu wiederholen.

Thon, welcher für die Backsteinherstellung geeignet ist, kann in großer Menge in jedem Township gefunden werden und eine Sorte, welche zur Herstellung von Röhren tauglich ist, kommt nicht selten vor. Bis jetzt sind nur wenige Backsteine und gar keine Drainirröhren gemacht worden; auch weiß ich nicht, daß letztere jemals benützt worden sind. Die Wichtigkeit einer gehörigen Untergrundentwässerung, um die besten Resultate im Landbau zu erlangen, ist gegenwärtig allgemein anerkannt; dieselbe muß besonders auffällig in einem solchen County sein, wie dieses, wo in Folge der großen Flachheit und der daraus folgenden Sättigung des Bodens der natürliche Reichthum begünstigt worden ist. Diese übermäßige Feuchtigkeit ist jetzt ein Uebelstand geworden und muß beseitigt werden, um verläßliche Ernten und leichtes Bebauen zu sichern. Nicht begabt mit natürlichen Erleichterungen für Fabrikwesen und Handel, sondern nur mit einem fruchtbaren Boden ist die Aufgabe von Fulton County die Erzeugung von Nahrungsstoffen, somit ist Alles, was seine landwirthschaftlichen Interessen fördert, von wesentlichem Einfluß für dasselbe. In diesem Lichte betrachtet scheint die Herstellung von Drainirröhren von größter Wichtigkeit zu sein, wann dieselbe in großem Maßstabe betrieben werden wird.

Torf oder Moder ist in mäßigen Mengen in den Marschen der Sandbezirke angehäuft und ist ohne Zweifel bestimmt, als Dünger oder Zurichtung für den angrenzenden leichten Sand zu dienen.

Mergel wird an den Grenzen der Sandbezirke in den Marschen, wo von dem Thonland etwas Wasserabfluß stattgehabt hat, gefunden, darf aber nicht in Vertiefungen, welche gänzlich von Sandhügeln umgeben sind, erwartet werden.

Sumpfeisenerz ist in ähnlichen Lagerungsplätzen gefunden worden und ist wahrscheinlich in beträchtlichen Lagern vorhanden, welche in Zukunft durch das Ziehen von tiefen Gräben in den Marschen werden gefunden werden.

Das nach Petroleum nicht gesucht zu werden braucht, ist hinreichend durch Versuchsbohrungen, welche in diesem und in den angrenzenden Counties ausgeführt wurden, dargethan. Daß es nicht gefunden werden kann, ist nicht so gewiß. Bohrungen nach Wasser, welche den unterlagernden schwarzen Schieferthon erreichten, haben in mehreren Fällen am Boden einen mit Oel durchtränkten Kies durchdrungen; somit würde die Entdeckung einer localen Ansammlung nicht abnorm sein. Die Bemerkungen, welche bezüglich der Petroleum Aussichten in Williams County gemacht wurden, sind gleicher Weise anwendbar auf Fulton County.

Pflanzenwuchs.

Die lacustrinen Thonebenen tragen einen mächtigen Waldbestand, in welchem kein einziger Baum vorwiegt. Weiße Ulme, schwarze und weiße Esche, Zuckerahorn, Buche, Linde, Sycamore, Tulpenbaum (whitewood) und weiße, Bur und schwarze Eiche sind reich vertreten und eine große Mannichfaltigkeit anderer Bäume trifft man häufig. Von den vierzig oder mehr Arten von Waldbäumen, welche als in Williams County vorkommend aufgezählt wurden, sind alle, mit Ausnahme des Tamarack, auch in Fulton County bemerkt worden.

Wo der Thon von einigen Fuß Sand überzogen, wie an dem Saum der Eichenwäldchen (openings), da ist das Gehölz nicht minder schwer, aber Ulmen, amerikanische Linde (basswood) Buche, u. s. w., werden seltener.

Der ursprüngliche Baumwuchs des tiefen Sandes ist so arm an Arten, wie an Individuen, indem er nur weiße, rothe, Bur- und Barren-Eichen (Quercus alba, L. Q. rubra, L., Q. macrocarpa, Michx. und Q. nigra, L.) umfaßt. Die weiße und die Bur-Eiche, welche in angrenzenden Gehölzen gewöhnlich sind und dort mit großen, geraden Stämmen mit den umgebenden Bäumen an Höhe wetteifern, sind hier verhältnißmäßig klein und niedrig, ihre Stämme sind häufig krumm, ihre Aeste knorrig und ihre Krone von runder Gestalt, in Folge des von allen Seiten reichlich zuströmenden Lichtes. Die rothe Eiche besitzt dieselbe Gestalt und ohne Zweifel auch die Barren-Eiche, von der letzten Art aber bemerkte ich keine großen Exemplare. Auf den mehr fruchtbaren Theilen der Sandgebiete befindet sich ein kräftiger und dichter Wuchs junger Eichen, hauptsächlich der weißen und rothen Art, welcher entstanden ist, seitdem die Weißen das Abbrennen des Gestrüppes eingestellt haben. Espen (Populus tremuloides, Michx. und P. grandidentata,) wachsen in großer Menge auf den Prairien empor. Ihre leichten, mit Flaum bedeckten Samen, welche von dem Wind überall hingetragen werden, befähigen sie, jedes Gebiet, welches neu gewonnen wurde, sogleich in Besitz zu nehmen *.

* Es ist hinsichtlich der Erhaltung der Samen im Drift beachtenswerth, indem es auf die von Prof. Winchell aufgestellte Theorie Bezug hat, daß die ersten Bäume, welche auf frisch entblößtem Drift wachsen, in der Regel (so weit als ich beobachtet habe, stets) den Gattungen Salix und Populus, Gattungen, welche ihre Samen mit eigenthümlicher Leichtigkeit vertheilen, angehören.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

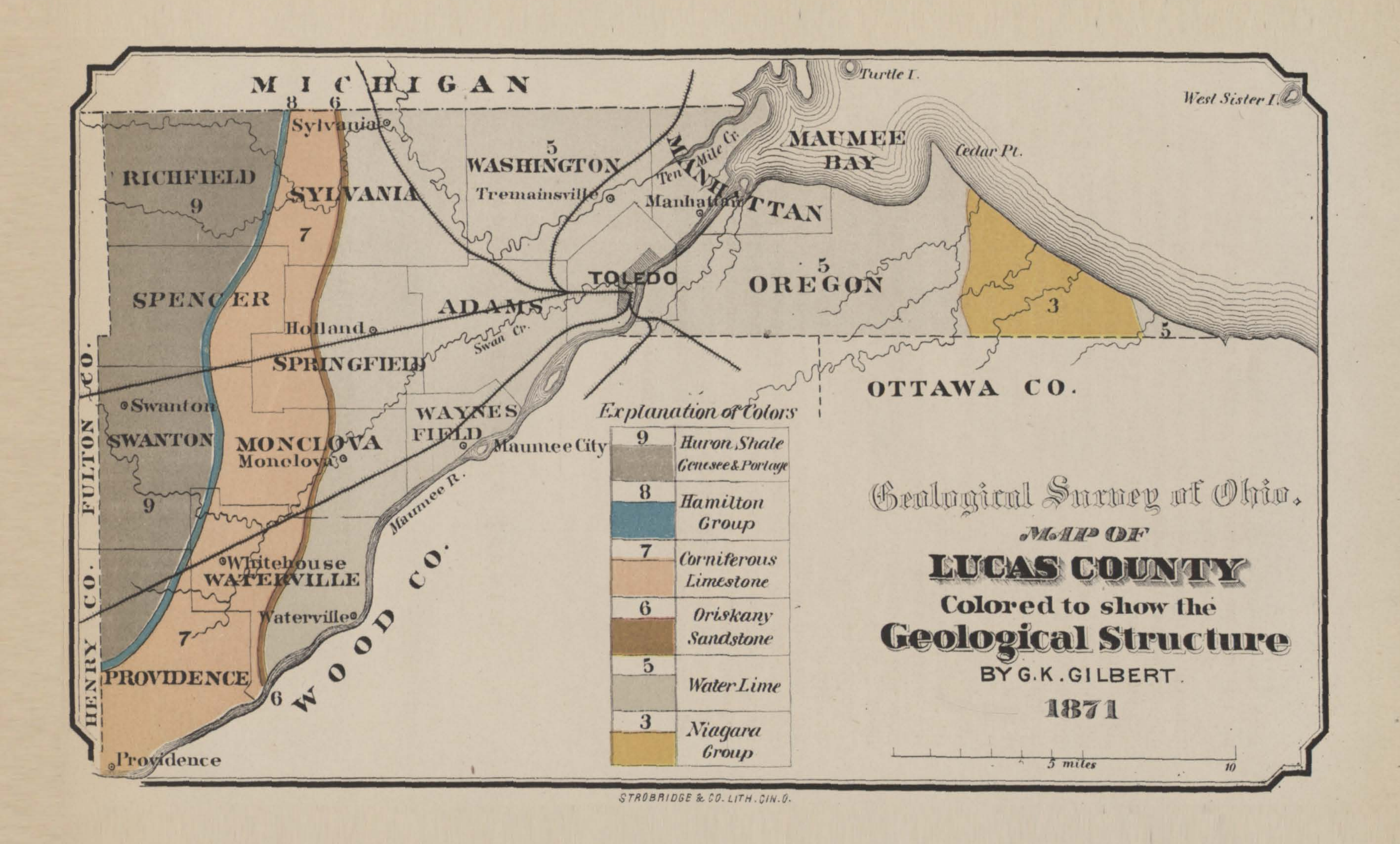
Geologie von Lucas County.

Bodengestaltung.

Die Oberfläche von Lucas County ist eine Ebene, welche nur durch die engen Flußbette seiner Gewässer unterbrochen ist. Das höchste Land liegt der Westgrenze von Richfield Township entlang und besitzt eine Erhebung von ungefähr einhundert und vierzig Fuß über dem Erie-See. Geht man südlich der Countygrenze entlang nach Providence, so erfolgt ein Abfall von fünfzig oder sechszig Fuß und von dieser Grenze ostwärts befindet sich ein allgemeiner und ebener Abhang bis zum See. An der Seeseite erstreckt sich der Abhang ziemlich bis zum Wasserrand. Innerhalb der Maumee Bucht ist eine Thonanhöhe, dieselbe ist aber nirgends über zehn Fuß hoch.

Der einzige Fluß, welcher das County durchzieht, ist der Maumee. Von Providence bis zur Südgrenze von Monclova Township fließt derselbe über nahezu ebene Schichten der Corniferous und der Wasserkalk Formation mit einem Gefälle von fünfundfünfzig Fuß in vierzehn Meilen. Das Stau- (slack) Wasser beginnt bei Maumee City, vierzehn Meilen oberhalb der Mündung des Flußes. Das letzte Auftreten des Gesteins im Flußbett erfolgt zwei und ein halb Meilen unterhalb Maumee City, wo ein Kalksteinfelsen mit nordsüdlicher Richtung das "Rock-bar" (die Felsenbank) acht Fuß unter niederem Wasserstand bildet. Von dieser Stelle an besteht der Boden aus weichen Materialien, Sand und Thon; ersterer ist eine Ablagerung durch den Fluß selbst und der letztere ist Erie-Thon. Die durchschnittliche Breite des Sommerwasserstandes ist einhundert Ruthen am Stauwasser und fünfzig Ruthen oberhalb desselben; derselbe kann an den Furthen leicht gekreuzt werden. An mehreren Stellen sind die Ufer beinahe eine Meile von einander getrennt und der Zwischenraum wird zum Theil von flachen Inseln oder von Fluthbahnen eingenommen, im Ganzen aber besitzt das Uferland eine auffallend geringe Ausdehnung.

Wo das Flußbeit aus Gestein besteht, ist es im Allgemeinen nur drei oder vier Fuß tief ausgehöhlt und die bei Hochwasser bespülten Ufer bestehen noch aus Thon.


Geological Survey of Ohio.
MAP OF
LUCAS COUNTY
Colored to show the
Geological Structure
BY G.K. GILBERT.
1871
Explanation of Colors
9 Huron Shale Genesee & Portage
8 Hamilton Group
7 Corniferous Limestone
6 Oriskany Sandstone
5 Water Lime
3 Niagara Group
MICHIGAN
HENRY CO.
FULTON CO.
WOOD CO.
OTTAWA CO.
RICHFIELD
SYLVANIA
Sylvania
WASHINGTON
Tremainsville
MANHATTAN
Manhattan
Ten Mile Cr.
MAUMEE BAY
Turtle I.
West Sister I.
Cedar Pt.
SPENCER
Holland
ADAMS
TOLEDO
OREGON
SPRINGFIELD
Swan Cr.
Swanton
SWANTON
MONCLOVA
Monclova
WAYNESFIELD
Maumee City
Maumee R.
Whitehouse
WATERVILLE
Waterville
PROVIDENCE
Providence
5 miles
10
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Bei Roche de Boeuf jedoch, eine Meile oberhalb Waterville, bildet ein spaltbarer Kalkstein der Wasserkalk-Gruppe eine Anhöhe von dreißig Fuß. An diesem Ort befindet sich ein verlassenes Flußbett, welches früher das Wasser des Flußes leitete, oder wenigstens sich daran betheiligte; dasselbe liegt jetzt dreißig Fuß höher. Es macht einen kurzem Umweg von dem linken Ufer aus, indem es sich um einen Ueberbleibsel der Anhöhe, welche früher eine Insel war, jetzt aber ein vereinzelter Hügel ist, herumzieht. Zwei Meilen unterhalb Waterville wiederholt sich dieselbe Erscheinung und der insulare Character des Hügels ist im Namen „Presque Isle", welchen er von den ersten französischen Ansiedlern erhalten hat, zu erkennen.

Die kleineren Gewässer fließen sämmtlich ostwärts und nur der Swan Creek schließt sich dem Maumee an. Dieselben werden nicht durch Quellen erhalten und werden entweder sehr klein oder vertrocknen gänzlich in trocknen Jahren.

Geologischer Bau.

Lucas County bietet folgende Gesteinsserie:

Huron Gruppe (unterer Theil),
Hamilton Gruppe,
Corniferous Gruppe,
Wasserkalk Gruppe,
Onondaga-Salz Gruppe,
Guelph Gruppe.

Die drei oberen Gruppen werden für das Aequivalent der unteren Theile des devonischen Systems von Europa erachtet und die übrigen werden zu der oberen silurischen Formation gerechnet.

Die Guelph Gruppe lagert unmittelbar über dem Niagara Kalkstein des New Yorker Systems und wird jetzt als eine Unterabtheilung der Niagara Formation betrachtet. In den östlichen Townships kommen keine Gesteinsentblößungen vor und die wenigen Bohrungen, welche das Gestein erreicht haben, bieten keinen genügenden Aufschluß*; hinreichende Zutagetretungen sind in dem benachbarten Theil von Ottawa County beobachtet worden, welche es sehr wahrscheinlich machen, daß die Guelph Schichte unter einem beträchtlichen Theil von Oregon Township liegt. Die auf der Karte angegebenen Grenzen sind selbstverständlich hypothetisch.

Die Onondaga-Salz Gruppe ist in diesem County von dem Wasserkalk nicht getrennt worden und über ihr Vorkommen herrscht einiger Zweifel. Bei Genoa

---

* Ein Versuch wurde gemacht, das Alter des Kalksteins, welcher Toledo unterlagert, durch das Vergleichen der Aufzeichnung des tiefen, bei Toledo gebohrten Brunnens mit denen der Oelbrunnen, welche bei Waterville und Whitehouse in Lucas County, Texas in Penry County, und Stryker in Williams County gebohrt worden sind und welche alle in festgestellten Formationen begonnen worden waren, zu vergleichen. Die Widersprüche unter diesen Aufzeichnungen sind so bedeutend, daß eine zufriedenstellende Correspondenz zwischen den Schichten von nicht einmal zwei Brunnen aufgestellt werden konnte; das einzige Resultat der Vergleichung ist der Schluß, daß Brunnen-Durchschnitte, wenn sie nicht von Proben des ausgebohrten Materiales begleitet sind, mit großer Vorsicht benutzt werden müssen.

und Ottawa County werden characteristische Fossilien des Wasserkalkes (Leperditia alta, con. sp. und Atrypa sulcata, Vauux.) nur wenige Fuß über dem Guelph Kalkstein gefunden; westlich von diesem Orte ist die Basis der Wasserkalk Serie nicht gesehen worden.

Die Wasserkalk Gruppe ist an vielen Stellen entblößt. Von der Westgrenze von Waterville Township bis zum Stauwasser bei Maumee City bildet sie das Bett des Maumeeflußes; dieselbe bietet daselbst eine Reihe verschiedenartiger, spaltbarer, thonhaltiger Kalksteine mit vielen localen Biegungen, aber ohne eine entschiedene allgemeine Neigung. Dieselben Schichten sind auf der Ebene nahe Maumee City, im Bett des Swan Creek bei dem Städtchen Monclova und in Fish's Steinbruch im nördlichen Theil von Monclova Township entblößt. In Sylvania Township bespült der Ten Mile Creek den Wasserkalk auf eine ziemliche Strecke; derselbe ist weiterhin entblößt in der Straße westlich vom Städtchen, so daß er folgenden Durchschnttt gewährt:

		Fuß.
2.	Wechsellagen von harten, grauen und weichen schmutzfarbenen Sandsteinen; Schichten dünn und uneben*	40
2.	Massiver, lichtbrauner Kalkstein (zum Theil breccienartig), mit vielen kleinen, linsenförmigen Hohlräumen und einigen Kieselknollen	30
1.	Grauer, schieferthoniger Kalkstein (theilweise)	6
	Im Ganzen	76

Das Zutagetreten der darüberlagernden Corniferous Gruppe bildet einen, westlich vom Wasserkalk gelegenen Streifen. Die Vereinigungslinie kreuzt die Townships

---

*Ich füge die detaillirten Notizen dieser Serie bei, welche dem Graben entlang, welcher neben der sogenannten Metamora-Straße läuft und ein und ein halb Meilen westlich vom Städtchen Sylvania sich befindet, gewonnen wurden. Dieselben sind von nicht besonderer Wichtigkeit, außer um die unebene Beschaffenheit der Ablagerung zu zeigen. An anderen Zutagetretungen ist die Serie als ein Ganzes erkennbar, aber die einzelnen Bestandtheile können nicht identificirt werden.

		Fuß.
k.	Harter, schmutzfarbener Kalkstein, mit kieseligem Bruch	3
	Nicht gesehen	3
j.	Harter, hellgrauer Kalkstein	2
i.	Weicher, rahmfarbener Kalkstein	2
	Nicht gesehen	2
h.	Harter, dunkelgrauer Kalkstein	4
g.	Hellgrauer, poröser Kalkstein	1
	Nicht gesehen	4
f.	Weicher, lichtbrauner Kalkstein mit Kieselknollen	1
e.	Harter, hellgrauer Kalkstein	3
d.	Harter, dunkelgrauer Kalkstein	3
	Nicht gesehen	2
c.	Harter, dunkelgrauer Kalkstein	6
b.	Grünlich grauer Kalkstein	3
a.	Weicher, lichtbrauner Kalkstein	1
	Im Ganzen	40

Sylvania, Springfield, Monclova und Waterville in südlicher Richtung. Die Uebereinanderlagerung der Gruppe kann in Fish's Steinbruch bei Sylvania und im Bett des Maumee gesehen werden. Zwei Meilen westlich vom Städtchen Sylvania befindet sich eine felsige Erhöhung, welche wenig über das Drift hervorragt, mehr als zwei Meilen in einer nordsüdlichen Richtung sich erstreckt und alle Glieder der Corniferous Gruppe zeigt. Diese sind:

		Fuß.
6.	Dunkler, bläulichgrauer, spaltbarer Kalkstein, mit vielen Fossilien (theilweise)	5
5.	Dickgelagerter, offener, hellbrauner Kalkstein mit weißem Kiesel	25
4.	Schmutzfarbener Kaltstein, Lagen 6–10 Zoll	50
3.*	Wechsellagen von harten, sandigen Kalksteinen mit feinkörnigen, grauen Kalksteinen	52
2.	Massiver, bröselnder, weißer Sandstein (Glassand)	20
1.	Weicher, massiver, rahmfarbener und lichtbrauner Kalkstein, mit Fossilien im oberen Theil	12
	Im Ganzen	164

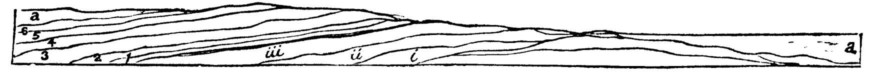
Die ganze Mächtigkeit der oberen Schichte zeigt sich nicht. Bei Whitehouse sieht man fünfzehn Fuß; aber die obere Grenze ist nirgends entblößt.

---

* Folgendes sind die Unterabtheilungen der unteren Glieder bei Sylvania, welche gleichfalls der Metamora Sträße entlang gemessen wurden:

			Fuß.
3.	l.	Weicher, grauer, spatiger Kalkstein	1
	k.	Weicher, feinkörniger, grauer Kalkstein, hie und da mit einer violetten Färbung gesprenkelt und mit einer zarten, nadelartigen (stylolithischen) Zeichnung versehen; dünn geschichtet	16
	j.	Harter, beinahe weißer, sandiger Kalkstein mit violetter Marmorirung	2
		Nicht gesehen	6
	i.	Weicher, grauer Kalkstein, derselbe wie 3 k	2
		Nicht gesehen	3
	h.	Hellgrauer, feinkörniger Kalkstein; leicht zellig und mit etwas Sand	2
	g.	Sandiger Kalkstein; derselbe wie 3 j	4
	f.	Feiner, harter, aschfarbener Kalkstein	1
	e.	Dunkel, schmutzfarbener, sandiger Kalkstein	1
	d.	Weißer, sandiger Kalkstein; derselbe wie 3 j	2
	c.	Feiner, harter, aschfarbener Kalkstein	1
	b.	Grauer Kalkstein; derselbe wie 3 h	6
	a.	Sandiger Kalkstein; derselbe wie 3 j	5
2.	b.	Weißer, massiver, bröselnder Sandstein	15
	a.	Schmutzfarbener, zerfallender, sandiger Kalkstein	3
		Nicht gesehen	2
1.	b.	Rahmfarbener, spaltiger Kalkstein, sehr fossilienhaltig	1
		Nicht gesehen	3
	a.	Compacter, massiver, lichtbrauner Kalkstein	8

Fig. C. Durchschnitt der Kalkstein-Erhöhung in Sylvania.



i, ii, iii, Schichten 1, 2 und 3 der Wasserkalk-Gruppe; 1, 2, 3, 4, 5, 6, Schichten 1 bis 6 der Corniferous-Gruppe; a, a, Drift.

Bei Sylvania senken sich alle Schichten schnell nach Westen und ihr Zutagetreten, mit Ausnahme eines Theiles von Nr. 6, kann innerhalb einer Meile gesehen werden. Nach Süden hin nimmt die Neigung ab und der Strich des Zutagetretens wird breiter; wo derselbe das County in Providence Township verläßt, ist er nicht weniger als fünf Meilen breit. Nr. 2 und 3 treten bei Fish's Steinbruch im nördlichen Monclova zu Tage, Nr. 6 und 5 bei Whitehouse und Nr. 3 zwei Meilen östlich von Whitehouse. Im Bett des Maumee wird der Glassand (Nr. 2) einige Ruthen östlich von der Ostgrenze von Providence Township gesehen und die aufeinanderfolgenden Schichten treten in der Ordnung auf, in welcher sie zum Providence Damm, welcher auf dem lichtbraunen Kalkstein (Nr. 5) liegt, aufsteigen.

Fossilien kommen nahezu in allen Schichten vor, sind aber besonders zahlreich in den obersten und untersten. Wenige wurden gesammelt, indem gute Exemplare selten sind; von denen aber, welche erlangt wurden, hat Hr. F. B. Meek, der Paläontologe der Vermessung, sechsunddreißig Arten wirbelloser Thiere unterschieden. Vierundzwanzig davon wurden im oberen Kalkstein (Nr. 6) bei Sylvania und Whitehouse gefunden; unter diesen sind: Strophodonta hemispherica, Hall, S. demissa, con. Sp., S. Pattersoni, Hall, Productus spinulocostatus, Hall (?), Atrypa reticulatis, L., A. aspera, Schloth., Spirifer Grieri, Hall, S. nacra, Hall, Conocardium trigonale, Hall, Sp., Euomphalus De Cewi, Billings, und Tentaculites scalaris, Schloth. Die feinkörnigen Kalksteinschichten des Lagers Nr. 3 ergaben ein halbes Dutzend Arten, worunter einige neue Formen. Eine einzige Schichte des untersten Lagers (Nr. 1) lieferte eine Anzahl von Fossilien an einer einzigen Stelle in Sylvania. Hr. Meek identificirte unter denselben Strophodonta hemispherica, Hall, S. demissa, con. Sp., Chonetes mucronata (Abart laticosta), Hall und Platyceras carinatum, Hall, während nicht bestimmte Arten den Gattungen Heliophyllum, Plylodictya, Fenestella und Onychodus angehören.

Die Fische, welche in so großer Zahl in den entsprechenden Schichten bei Sandusky und anderen Orten östlich von der großen anticlinischen Achse vorkommen, sind nur schwach vertreten. Einige Zähne von Onychodus sind in den Schichten 1 und 5 gefunden worden; der graue Kalkstein Nr. 6 ergab bei Sylvania einen einzigen Schädelknochen, welcher nach der Ansicht von Dr. Newberry einer unbeschriebenen Gattung angehört.

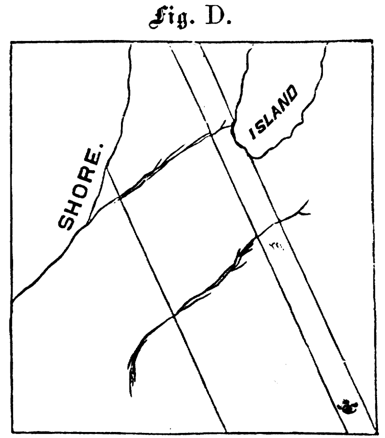
Die **Hamilton Gruppe** ist nicht entblößt, man vermuthet jedoch, daß sie durch eine Schichte weichen, grauen Schieferthons, welcher in einem schmalen Streifen der Kante des Huron Schieferthons entlang zutagetritt, vertreten sei. Bei Delta in Fulton County, wo sie beim Bohren nach Oel getroffen wurde, besitzt sie diesen Character und eine Tiefe von zwanzig Fuß.

Der **Huron Schieferthon** ist ein harter, bituminöser schwarzer Schieferthon, welcher stratigraphisch das höchste Gestein im County ist. Derselbe ist vollstän-

dig verdeckt durch das Drift, wurde aber an verschiedenen Stellen in den Townships Richfield und Spencer bei dem Bohren nach Wasser erreicht. In letztgenanntem Township beträgt seine festgestellte Tiefe angeblich sechsundfünfzig Fuß. Seine Neigung geht nach Westen und liegt derselbe wahrscheinlich unter Richfield, dem größeren Theil von Spencer, Swanton und Theilen von Sylvania und Providence Township.

Fugen, u. s. w. — Fugen sind nicht zahlreich und das einzige, gut markirte System wurde im Bett des Maumee beobachtet. Die spaltbaren Schichten der Wasserkalk Gruppe sind dort durch eine Anzahl sehr gerader, senkrechter Fugen, welche gleichförmig die Richtung N. 50° W. bis N. 55° W. einhalten, getrennt. Keine Lageveränderungen haben diesen Linien entlang stattgefunden, obgleich dieselben Gesteine an verschiedenen Stellen seit ihrer Erhärtung gebrochen worden sind. Die breite Entblößung, welche das Flußbett bietet, zeigt, daß die Gesteine in einem System niedriger Anschwellungen, von welchen die Längenachse im Allgemeinen N. N. O. und S. S. W. gerichtet ist, angeordnet liegen. Die Anticlinischen Achsen sind gelegentlich gebrochen. Die beigefügte Figur D. stellt eine dieser Bruchstellen von ungefähr fünfzehn Ruthen Länge dar, nebst dem entblößten Theil einer längeren, und zeigt deren Verhältniß zu einem System von Fugen.

Fig. D.



Anticlinische Achsen und Fugen, im Bette des Miamiflusses, nahe Waterville, Seneca County.

Stylolithische Zeichnungen erscheinen auf allen Kalksteinen der Corniferous Gruppe, mit Ausnahme der untersten Schichten. Die Schichten des Bausteins (Nr. 5) zeigen gewöhnlich senkrechte Riefen von ein oder zwei Zoll Höhe, welche den Schichtungslinien entlang häufig vorkommen. Auf den feinkörnigen Kalksteinen, welche mit den sandigen Schichten (Nr. 3) wechsellagern, sind die Zeichnungen besonders zart und schön. Ein Exemplar aus Fish's Steinbruch, welches zwischen Stylolith und Glattflächen (slicken sides) mitten inne steht, ist von Interesse in Folge der Bestätigung, welche es der Theorie ihres Ursprungs, welche von Prof. O. C. Marsh von New Haven aufgestellt worden ist, bietet. Dasselbe zeigt eine Schichtungsoberfläche, welcher entlang eine geringe Bewegung in einer beinahe horizontalen Richtung stattgefunden hat; diese Bewegung hat ein System kleiner, paralleler, geriefter Flächen, welche in einem Neigungswinkel von 10° zur Schichtung stehen, hervorgerufen. Diese Flächen sind von dem gewöhnlichen dunklen Anflug überzogen; der Stylolith und der Anflug enden plötzlich und auf derselben Linie. Der Anflug bildete eine Schmiere und begünstigte ein locales Gleiten; letzteres war das Resultat eines Druckes, welcher, wenn der Anflug fehlte, nur ein spurlos verschwindendes Nachgeben der Masse zur Folge hatte.

Oberflächen-Geologie und Bodenarten.

Die geologischen Verhältnisse der Oberfläche sind bereits an einer anderen Stelle (im 21. Kapitel) besprochen worden. Die Bodenarten sind geographisch in vier Abtheilungen geordnet; eine derselben, ein breiter, sich verzweigender Sandstreifen, scheidet die anderen drei, welche durch Thon characterisirt sind.

Die allgemeinen Umrisse des Sandstreifens sind auf der Karte der Ufererhöhungen (Seite 537) zu sehen, aber seine Begrenzung als ein Bodengebiet kann nicht bestimmt ausgeführt werden, indem der Uebergang vom Sand zum Thon häufig allmählig erfolgt. Sein allgemeiner Verlauf ist südwestlich durch die Townships Sylvania, Springfield, Spencer, Scranton und Providence und seine Breite beträgt von fünf bis zehn Meilen. Von Sylvania aus verläuft ein Zweig von drei oder vier Meilen Breite südöstlich durch Adams Township zum Maumeefluß. In dem Haupt- und mittleren Theil ist der Sand tief und bietet alle Merkmale der Dünen, offenes Gehölz, nasse Prairien u. s. w., wie auf seiner Verlängerung in Fulton County. Es ist unnöthig, hier die in dem Kapitel über dieses County gegebene Beschreibung zu wiederholen. Die besäumenden Streifen seichten Sandes mit Thonunterboden besitzen gleicherweise denselben Character.

Die nordwestliche Ecke des County's, welche beinahe ganz Richfield Township und Theile der Townships Sylvania und Spencer umfaßt, besitzt eine ununterbrochene, ebene Oberfläche von Thon, welcher entweder rein oder mit feinem Kies vermengt ist. Ein zweites Thongebiet liegt dem Maumeefluß entlang in den Townships Waterville, Monclova und Waynesfield und verläuft nach Norden, so daß es den südöstlichen Theil von Springfield Township einschließt. Es hat eine sehr unregelmäßige Gestalt; in der Nähe seines Randes wird es von zahlreichen niederen Sandbuckeln, — Ausläufern des anstoßenden Sandstriches, — durchzogen. Wahrscheinlich ist es durch Wood County mit der dritten und Haupt-Thonebene, welche die Townships Oregon, Manhattan und den größeren Theil von Washington umfaßt, zusammenhängend. Diese zwei Ebenen sind Theile eines großen Districtes in den Counties Lucas, Ottawa, Sandusky und besonders Wood, welcher seit langer Zeit den Namen „schwarzer Sumpf" ("black swamp") führt; — „Sumpf", weil sein zurückhaltender Thon, welcher beinahe horizontal liegt, das Regenwasser lange Zeit auf seiner Oberfläche zurückhält, und „schwarz", weil durch diese Durchtränkung die vollständige Verwesung und das Vrrschwinden der vegetabilischen Stoffe auf seiner Oberfläche gehemmt wird und dadurch eine große Menge kohliger Materie in seinem Boden sich anhäufte. Durch den Besitz dieser characteristischen Eigenthümlichkeiten unterscheidet sich der schwarze Sumpf nicht wesentlich von den anderen Thonebenen im Maumee Thal, welche in Gemeinschaft mit demselben ihre ebenen Oberflächen durch die Einwirkung des Seewassers, von welchem sie in früheren Zeiten bedeckt waren, erhalten haben; der schwarze Sumpf aber besitzt dieselben in vorwiegendem Grade. Da derselbe am längsten überfluthet gewesen, ist das Ebnen desselben am vollständigsten ausgeführt worden, so daß Nichts über seine ebene Oberfläche hervorragt, außer die höchsten Punkte des Felsenbettes, welche gleich Inseln über eine Wasserfläche hervorragen. Keines der Gesteine wird jedoch in Lucas County gesehen; ein gleichmäßiger Abfall von vier oder fünf Fuß auf die Meile findet gegen den See hin

statt. Der vorherrschende Thon wechselt mit Streifen ab, welche eine entschiedene Beimengung von Sand besitzen; diese aber sind verhältnißmäßig unwichtig.

Der vegetabilische Moder ist nicht auf die unmittelbare Oberfläche des Bodens beschränkt, sondern wird mit dem darunter lagernden Thon in allmählig abnehmen den Verhältnissen gemengt gefunden, so daß dadurch seine Farbe demselben bis zu einer Tiefe von häufig mehreren Fuß mitgetheilt wird. Die Mengung muß zum Theil dem Verwesen der Wurzeln, welche den Boden durchdrungen haben, zugeschrieben werden; den hauptsächlichsten Einfluß übten jedoch grabende Thiere und vor allen die Süßwasser-Krebse, welche in großen Mengen auf der unentwässerten Ebene vorkommen; dieselben graben in sehr trockenen Jahren Löcher tief genug, um Feuchtigkeit zu erreichen; dabei bringen sie die ausgegrabene Erde an die Oberfläche und vermengen auf diese Weise die oberen und die unteren Theile mit einander. Der Vorgang erfolgt nothwendigerweise langsam, ist aber demungeachtet nicht weniger ausgiebig; die Einverleibung der organischen Bodenbestandtheile mit den anorganischen, welche dadurch vermittelt worden ist, ist nicht das unbedeutendste der Mittel, welche zusammengewirkt haben, um der Gegend des schwarzem Sumpfes die dauernde Fruchtbarkeit, welche derselben so allgemein und mit Recht zugeschrieben wird, zu verleihen.

Wirthschaftliche Geologie.

Bausteine.

Der dickgelagerte, lichtbraune Kalkstein (Nr. 5 in der Abtheilung der Corniferous Schichten) ist der wichtigste Baustein des County's. Obgleich derselbe keinen Sand enthält und der Name „Sandstein", welcher ihm gewöhnlich beigelegt wird, gänzlich ungerechtferitgt ist, so hat er doch einen so großen Gehalt von fremden Beimengungen, daß er zur Kalkbereitung kaum geeignet ist. Seine Textur ist locker, nicht in Folge der losen Anhäufung seiner Theilchen, sondern in Folge der Auflösung einiger seiner ursprünglichen Bestandtheile. Unter dem Vergrößerungsglase zeigt er zahlreiche kleine Höhlungen, welche die Gestalt von Crinoiden- und anderen organischen Bruchstücken besitzen. Die Farbe des Steins, wenn trocken, ist lichtbraun und ist nicht geneigt, sich zu verfärben. Die Lagen sind von zehn bis zwanzig Zoll dick und werden leicht in großen Blöcken herausgebrochen. So lange er noch feucht ist, ist er sehr weich und leicht zu bearbeiten. Obgleich ziemlich porös und keineswegs hart, so hat dieser Stein trotzdem seine Dauerhaftigkeit auf practische Weise bewiesen; derselbe ist in ausgezeichneter Weise für Widerlager (Abutment) und ähnliche schwere Arbeit mit dem besten Erfolg verwendet worden. Es wurde jetzt vorgeschlagen, denselben in Platten für Stürze, Brüstungen, Thürschwellen u. s. w. zu sägen; ich sehe keinen Grund, warum er nicht für eine große Mannichfaltigkeit von architectonischen Verwendungen Anklang finden sollte. Die Kosten des Brechens werden einigermaßen vermehrt durch das Vorkommen von Kieselknollen, welche es nothwendig machen, daß ein Theil des Steins ausgeschossen werde; da dieselben aber nicht verstreut vorkommen, sondern in regelmäßigen horizontalen Reihen angeordnet sind, können dieselben mit Vorsicht umgangen werden. Dieselben haben eine linsenförmige Gestalt, sind von ein bis drei Zoll dick und bestehen in der Regel aus einem Kern von dunklem, durchscheinendem

Feuerstein (Kiesel), welcher von einer weißen, opaquen, krümelnden und anscheinend kieseligen Substanz, welche vom Kalkstein sich ablöst, umgeben ist. Die hauptsächlichen Steinbrüchen befinden sich bei Whitehouse, von wo der Stein westwärts der Linie der Toledo, Wabash und Western Eisenbahn entlang verschickt wird. Bei Providence wird derselbe im Bett des Flusses während des niederen Wasserstandes gebrochen und einige Bootladungen voll werden jedes Jahr auf dem Kanal verschifft. Bei Sylvania bildet er die höchste der abgebauten Schichten und umfaßt die Anbrüche auf den Farmen des Hrn. Lee, Hrn. Shay und Hrn. Kenyon Cooper.

Einen anderen nützlichen Baustein liefern die sandigen Kalksteinschichten, welche über dem Glassand (Nr. 3 der Corniferous-Serie) liegen. Die darin enthaltenen Sandkörner sind eigenthümlich durchscheinend und gerundet und bilden da, wo durch das Verwittern des Gesteins frei geworden, einen weißen Sand. Der Stein hat, wo er nahe der Oberfläche gebrochen wird, eine lichtbraune Färbung mit violetter Marmorirung; mehrere Anbrüche haben aber gezeigt, daß die tieferen Theile, welche außerhalb der Lufteinwirkung liegen, grau oder bläulich sind. Der Unterschied ist bekannt und findet ein Gegenstück in den gelben und blauen Schattirungen des oberen und unteren Theiles der Thonlager. Die Farbe rührt in jedem Falle von dem darin enthaltenen Eisen her. In den unteren Theilen ist das Eisen als Oxydul (Protoxyd), welches schwarz ist, vorhanden; während in der Nähe der Oberfläche es Sauerstoff aus der Luft aufgenommen und in das Oxyd (Sesquioxyd), welches gelb ist, sich umgewandelt hat. Am ausgedehntesten wurden Steine von Hrn. Georg Löb, zwei Meilen östlich von Whitehouse, und von Hrn. William Fish, zwei und ein halb Meilen südlich von Holland Station gebrochen. In der Nähe des ersterwähnten Steinbruchs haben Hr. A. Shear, in der Nähe des letztgenannten Hr. W. S. Holt und in Sylvania Hr. John Rampus Anbrüche in derselben Schichte. Eine mäßige Menge Steins dieser Schichte ist auch aus dem Flußbett des Maumee, drei Meilen unterhalb Providence, gebrochen worden.

Die gesammte Steinproduction im County belief sich im Jahre 1869 auf fast 7,000 Yards, einschließlich aller Sorten; dieselbe wurde in den Steinbrüchen auf ungefähr $7,500 geschätzt.

Kalk wird aus mehreren verschiedenen Schichten der Corniferous-Gruppe und dem oberen Theil des Wasserkalkes gewonnen. Bei Whitehouse liefert die blaue, fossilienhaltige Schichte (Nr. 6) des Corniferous-Kalksteins ein Drittel der Production des County's. Ein Theil desselben ist westwärts per Eisenbahn nach Napoleon, Defiance u. s. w., verschickt worden; den Hauptabsatz aber findet derselbe unter den Farmern und anderen Leuten der Gegend. Fast alle anderen Kalköfen liefern Kalk nur für den örtlichen Verbrauch. In Sylvania zieht sich der schmutzfarbene Kalkstein (Nr. 4) der Corniferous-Gruppe durch die Sectionen 7, 8, 17 und 20 und wird an mehreren Stellen gebrochen. Derselbe wird auch in Providence verwendet. Verschiedene Schichten des Wasserkalkes werden bei Maumee City, bei Waterville, bei dem Städtchen Monclova und bei Fish's Steinbruch zu Kalk gebrannt.

So fern mir bekannt ist, bilden diese sämmtlichen Kalke wirksame und dauerhafte Cemente, obgleich dieselben hinsichtlich der Reinheit, Farbe und Leichtigkeit der Anwendung weit von einander unterschieden sind. Keiner derselben hat auf dem Toledomarkt Anklang gefunden, wo die Maurer außer den Haupterfordernissen der Weiße

und des Freiseins von Klumpen verlangen, daß ein Kalk sich „kühl verarbeite", das heißt, daß er ohne große Hitzeentwickelung sich lösche und langsam binde. Aus diesem Grunde wird der bei Genoa in Ottawa County aus den stark Magnesia haltigen Kalksteinen der Guelph-Gruppe hergestellte Kalk besonders geschätzt. Ein Versuch wurde in Verbindung mit diesem Werke der geologischen Aufnahme gemacht, durch vergleichende, quantitative und practische Proben die characteristischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen, dem Toledomarkt zugänglichen Kalksorten zu bestimmen; die Vorsichtsmaßregeln aber, welche getroffen wurden, um Proben von gleicher Frische zu erhalten, erwiesen sich als unzureichend und die Ergebnisse wurden dadurch in dem Grade beeinträchtigt, daß sie nicht vollständig veröffentlicht werden können, ohne einigen der Kalkbrenner, welche Proben für die Untersuchung lieferten, Unrecht zu thun. Ich kann jedoch einen allgemeinen Schluß, welcher auf alle Versuche Bezug hat, anführen. Die „Stärke" eines Kalkes, welche nach der proportionalen Menge Sandes, womit er einen guten Mörtel bildet, bemessen wird, scheint unabhängig zu sein von der darin enthaltenen Procentmenge Magnesia.

Die Kalkproduction von Lucas County betrug im Jahre 1869 zwischen 35,000 und 40,000 Bushel.

Hydraulischer Cement. — Es ist zu hoffen, daß die Wasserkalk-Gruppe Schichten bieten werde, welche für hydraulischen Cement tauglich sind. Mehrere Proben, welche für die Untersuchung ausgewählt wurden, zeigten durch Prof. Wormley's Analysen, daß sie hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung den besten Cementgesteinen sehr nahe stehen; aber die mehr practischen und entscheidenden Prüfungen müssen noch versucht werden.

Glassand. — Der bröselnde Sandstein der Corniferous-Gruppe liefert einen nahezu reinen, weißen Sand, welcher für die Glasbereitung tauglich ist. Es wurde mir mitgetheilt, daß diese Schichte im Jahre 1863 in Sylvania auf der Farm, welche jetzt im Besitze des Hrn. John Rampus ist, von den Hrn. Card und Hubbard geöffnet und eine beträchtliche Menge Stein gebrochen, gemahlen, gewaschen und nach Pittsburgh in Pennsylvanien, wo derselbe für die Darstellung von klarem Flintglas benutzt wurde, verschickt worden ist. Sieben- oder achthundert Tonnen sind verschickt worden, als das Geschäft in Folge des Todes des leitenden Theilhabers, Hrn. Card, eingestellt wurde; bis jetzt ist es nicht wieder aufgenommen worden. Der Preis, welcher für den in Pittsburgh abgelieferten Sand erhalten wurde, betrug $16 bis $17 die Tonne. Das zugängliche Zutagetreten der Schichte in Sylvania kreuzt die Sectionen 8, 17 und 20 und berührt die nordöstliche Ecke der Section 7. Dieselbe erscheint auch in Monclova Township bei Fish's Steinbruch und am Maumeefluß in der Nähe der Ostgrenze von Providence Township.

Sumpfeisenerz wird in geringer Menge in fast jeder Vertiefung des Sanddistrictes gefunden und das Vorhandensein ausgedehnter Anhäufungen in den größeren Marschen ist sehr wahrscheinlich. Wiederholte Versuche sind angestellt worden, einige der bereits entdeckten Lager zu untersuchen; man fand aber, daß der Marsch zu naß ist; die Betrachtung dieses Gegenstandes muß somit verschoben werden.

Thon. — Der steinlose lacustrine Thon, welcher eine durchschnittliche Mächtigkeit von fünfzehn oder zwanzig Fuß im östlichen Theil des County's besitzt, ist für die Herstellung von Backsteinen und irdenen Röhren sehr gut geeignet und leicht werden

Plätze dem Rande des Sanddistrictes entlang gefunden, wo eine Ausgrabungsfläche ein gehöriges Verhältniß von Sand und Thon bietet.

Gyps, u. s. w. — Vor einigen Jahren wurde das Auffinden von Gyps bei dem Ausgraben für das Fundament einer Mühle am Ten Mile Creek, gerade unterhalb des Städtchens Sylvania, angekündet. Die Stelle ist jetzt nicht zugänglich, aber ich fühle mich veranlaßt — in Folge der Angabe des Hrn. Warren von Sylvania, daß er die fragliche Substanz auf einen Theil seines Gartens ohne sichtbare Einwirkung auf den Pflanzenwuchs angewendet habe, — anzunehmen, daß die Ankündigung verfrüht war. Der Ort befindet sich jedoch unterhalb der Mitte der Wasserkalk-Serie und nicht weit über dem Horizont der Gypsablagerungen in Ottawa County; außerdem ist Salz, der häufige Begleiter von Gyps, in der unmittelbaren Nachbarschaft durch pseudomorphe Höhlungen nach seinen trichterförmigen Krystallen repräsentirt. Calcit (Kalkspat) kommt in Hohlräumen der sandigen Kalksteine der Corniferous-Gruppe in Fish's und in Löb's Steinbruch vor. An letzterem Orte ist es mit Strontianit vergesellschaftet. Bei Waterville werden Calcit und Petroleum zusammen in Hohlräumen gefunden, welche innerhalb einiger runzeligen, kalkigen Concretionen, — die häufig mehrere Fuß Durchmesser besitzen, in einer Schichte des thonhaltigen Kalksteins der Wasserkalk-Gruppe ungemein häufig vorkommen und im Flußbett bloßgelegt werden — enthalten sind.

Wasser. — Die Brunnen von Lucas County gehören zwei Klassen an, den seichten und den tiefen. Die seichten durchdringen nur die lacustrinen Ablagerungen und empfangen entweder das Wasser, welches im tiefen Sand der Eichenwäldchen sich ansammelt, oder jenes, welches durch die Sandlager, welche in die lacustrinen Thone eingelagert sind, sickert. Die tiefen Brunnen dringen nahezu oder gänzlich bis zum Gestein. Ich habe nicht erfahren, daß Brunnen Wasser aus der Masse des Erie-Thons beziehen. Obgleich derselbe häufig durchlassende Lager enthält, so sind dieselben doch nicht in der Weise verbunden, daß sie eine Circulation des Wassers gestatten.

An der Basis des Erie-Thons und auf dem Gestein in situ lagernd, werden in der Regel, aber nicht immer, einige Fuß oder einige Zoll Kies und Sand gefunden, von welchen Wasser in ziemlicher Menge aufsteigt, welches die artesischen und anderen tiefen Brunnen versorgt. Ob das Wasser auf diesen Horizont beschränkt ist oder ob es auch durch die darunter liegenden Gesteine circulirt, ist eine Frage von geringer Bedeutung. Wenn wir sagen, daß das Wasser im westlichen Theil des County's unter dem Thon und der Kalksteinerhöhung entlang sich hinzieht und der Gesteinsoberfläche folgt bis es ein Entweichen nach oben findet, so haben wir eine Theorie vorgeschlagen, welche keineswegs nachweisbar, aber ziemlich angemessen ist, um für den artesischen Druck bei Toledo und in Oregon Township Rechenschaft zu geben. Die Brunnen von Richfield Township, von welchen wenigstens einer ein artesischer ist, entleeren Wasser beträchtlich höher, als diese Kalksteinerhöhung ist, müssen somit ihren Vorrath von einer weiter westlich gelegenen Gegend, wo das Land noch höher ist, beziehen.

In allen Brunnen von Toledo steigt das Wasser auf ungefähr dieselbe Höhe und fließt nur über, wenn die Mündung des Brunnens sich unterhalb dieser gemeinschaftlichen Höhe oder dieses Druckes sich befindet. Als nur wenige Brunnen vorhanden waren, war diese Druckhöhe vierzehn Fuß über dem Flußspiegel; aber mit ihrer Ver-

vielfältigung und dem zunehmenden Verbrauche sank dieselbe auf sieben Fuß und die Zeit kann nicht mehr fern sein, wenn Pumpen für jene Brunnen, welche jetzt fließen, in Anwendung gebracht werden müssen. Die Frage, welche dieser Umstand hinsichtlich der Beschränkung des Vorrathes aus dieser Bezugsquelle aufweist, ist bereits als von Wichtigkeit für Toledo erkannt worden und eine Besprechung der Bedingungen, worauf derselbe beruht, wird nicht außer Platz sein, selbst wenn es ein Alltagsgespräch ist und die practische Frage unberührt läßt.

Das Wasser wird gewöhnlich aus Lagern von Sand oder Kies und Sand, welche auf dem soliden Gestein liegen und von Thon bedeckt werden, erhalten. Wir können diese Lager nicht als genau zusammenhängend erachten, denn wir wissen, daß an einigen Stellen der Thon unmittelbar auf dem Gestein liegt, wir müssen aber annehmen, daß sie über große Gebiete unter einander in Verbindung stehen, so daß das Wasser, welches durch dieselben circulirt, wesentlich eine breite Fläche, welche den Umrissen der Gesteinsoberfläche folgt, bildet. An einigen hochliegenden Punkten (sage, zum Beispiel, das Land von Sylvania bis Whitehouse) steht diese Wasserfläche mit oberflächlichen Behältern in Verbindung und empfängt aus denselben ihren Bedarf, während an anderen, niedriger gelegenen Punkten sie entweder natürlich oder künstlich eröffnet ist und sich entleert.

Wahrscheinlich gibt es natürliche Ausflüsse da, wo bei „Rock Bar", nahe Perrysburg der Maumeefluß bis auf das Gestein einschneidet und an zahlreichen Punkten unter dem See, wo das Gestein bloßgelegt ist; aber bei Toledo hat der Fluß nicht durch den Thon gewühlt. Die Reibung, welche der Sand, durch welchen das Wasser sickert, verursacht, muß die Bewegung des Wassers ungemein verlangsamen, so daß wir von den Toledo Brunnen annehmen dürfen, daß sie in ein Sandlager dringen, welches mit Wasser unter Druck getränkt ist; dieses Wasser strömt von allen Seiten herbei, um das, was entzogen wurde, zu ersetzen. Die Menge, welche an einem Punkt erhalten werden kann, ist nur durch die Reibung des Wassers gegen den Sand beschränkt und dieses Hemmniß wechselt mit dem localen Character und der Tiefe des Lagers.

Manufacturen. — Die Mahattan Iron Company— J. B. B. Case, Superintendent — beschäftigt sich mit der Darstellung von Roheisen (pig). Die Lage ihres Hochofens am Maumee Fluß, vier Meilen unterhalb Toledo, verbindet Erleichterung des Verschickens mit bequemen Zugang zum Walde, welcher die Holzkohle zum Schmelzen liefert. Das Eisenerz wird vom Superior-See bezogen und das Flußmittel von Kelley's Island, während das erzeugte Eisen größtentheils nach Cleveland verschickt wird. Die Production im Jahre 1869 betrug 1,634 Tonnen.

Die jährliche Erzeugung von Backsteinen beträgt nicht weniger als 12,500 M.; die genaue Anzahl ist nicht leicht zu ermitteln.

Die Herstellung von Drainirröhren ist in Toledo und Springfield begonnen worden, hat aber bis jetzt noch keine Bedeutung erlangt. Die Nothwendigkeit einer genügenden Entwässerung für die Wohlfahrt und Gesundheit der Farmer im Districte des schwarzen Sumpfes muß mit der Zeit allgemein anerkannt werden und die Herstellung von Drainirröhren ist bestimmt, ein wichtiger Industriezweig zu werden.

Die Herstellung und der Verbrauch künstlichen Sandsteins wurde vor Kurzem in Toledo begonnen und verspricht fortzudauern und zuzunehmen. Das ein-

geschlagene Verfahren, welches als das Frear'sche Patent bekannt ist, wurde in Chicago während vier Jahre angewendet und seine besseren Resultate sind so gut, daß kein Zweifel bleibt, daß künftig künstliche Steine unter unseren Baumaterialien einen Platz behaupten werden; sie besitzen weder die Schönheit noch die Stärke (außer nach Jahren des Ausgesetztseins) des Amherst Sandsteins z. B., können auch nicht hoffen, denselben zu verdrängen, wo Eleganz das Haupterforderniß ist; aber ihre bedeutende Billigkeit, im Vergleich zu behauenen Steinen, empfiehlt dieselben für eine große Mannigfaltigkeit von Außenbauten und besonders für ornamentale Arbeit. Da dieselben in Modell geformt werden, so kann eine verzierte Fläche beinahe ebenso billig hergestellt werden, als eine einfache; auch kann irgend eine gewünschte Färbung der ganzen Masse gegeben werden. Wenn sorgfältig und geschickt bereitet, besitzen diese künstlichen Steine alle die Stärke, welche für gewöhnliche Bauzwecke nöthig ist, und sind der Art zusammengesetzt, daß sie gleich dem Mörtel mit der Zeit und dem Ausgesetztsein immer fester werden.

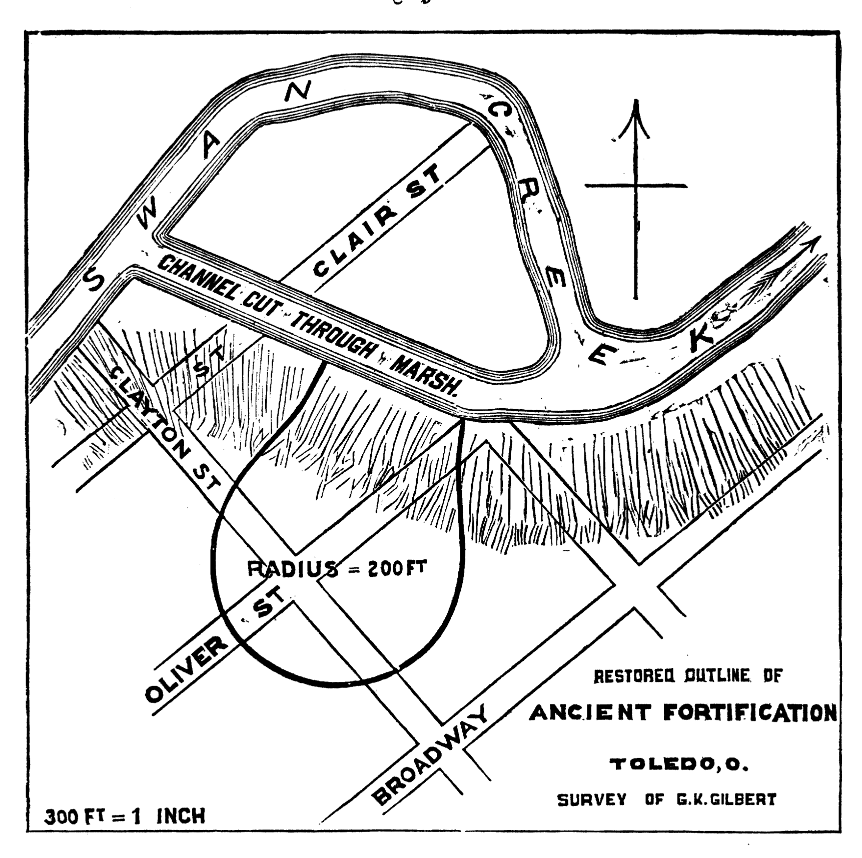
Pflanzenwuchs.

Die Unterscheidung "oak opening" und "timber" (Gehölz) trennt den Pflanzenwuchs des tiefen Sandes von dem des seichten Sandes und der Thonboden. Die eigenthümliche, beschränkte Baumflora der „Eichenwäldchen" ist bereits in dem vorausgehenden Kapitel beschrieben worden. Die Flora der Thondistricte, welche östlich vom Sand liegen und einen Theil des Districtes des schwarzen Sumpfes bilden, umfaßt alle Arten, welche in Williams County vorkommend aufgezählt wurden, mit Ausnahme des Tamerack und, vielleicht, des Kentucky Kaffeebaumes. Unter die häufigsten gehören weiße Ulme, Tulpenbaum, Linde, schwarze und weiße Esche, weiße und gelbe Eiche und Sycamore. Einige virginische Wachholder (red cedars, Juniperus Virginiana, L.) klammern sich an die Flußanhöhen bei Roche de Boeuf.

Alterthümer.

Bei Toledo befinden sich zwei kleine Erdwerke, bezüglich welcher die Ueberlieferung schweigsam ist; obgleich es fraglich ist, ob dieselben der Alterthumskunde oder der neueren Geschichte angehören, so dürfte es doch zweckmäßig sein, dieselben zu beschreiben, ehe sie völlig zerstört werden. Eines dieser Erdwerke wird jetzt von der Clayton und der Oliver Straße durchschnitten und ist durch das Abheben u. s. w. fast gänzlich verwischt worden. Dasselbe wurde mir durch Herrn Charles A. Crane, einem alten Einwohnern angedeutet; nach seiner Beschreibung und solchen fragmentarischen Theilen, als noch übrig sind, bin ich in Stand gesetzt, die Umrisse wieder herzustellen. Dasselbe hat die Gestalt eines Halbkreises von 400 Fuß Durchmesser und liegt auf der Anhöhe des Swan Creek, von welches hinab die Aufwürfe bis zum Wasser geführt waren.

Fig. E.



Das zweite Werk besitzt eine ähnliche Gestalt und hat 387 Fuß Durchmesser. Es liegt auf der östlichen Anhöhe des Maumeeflußes in Oregon Township, gerade außerhalb der Südgrenze von Toledo; — das Feld, welches es durchzieht, ist noch nie vom Pflug berührt worden. Der Wall erhebt sich weniger als zwei Fuß über die Oberfläche und die Gräben, aus welchen die Erde entfernt wurde, sind innen und außen noch vorhanden. Die Krümmung ist unregelmäßig, als ob ihre Lage durch die Stellung der Bäume beeinflußt worden wäre, und an einer Stelle, wahrscheinlich dem Eingang, liegt innerhalb des Hauptwalles ein zweiter, kurzer Wall.

Diese und andere Umstände führten zu dem Schluße — erstens, daß die Werke Befestigungen seien; zweitens, daß die Aufwürfe Pallisaden trugen, und drittens, daß dieselben einem Volke gehörten, welches die Flüsse benützte und, sich gegen einen Feind im Walde schützte. Es ist wenig vorhanden, um deren Alter anzudeuten. Menschliche Knochen (wahrscheinlich von Indianern) mit Bruchstücken von rohen Töpferwaaren, Knochen von Fischen, Hirschen, u. s. w. und ausgehöhlte kesselförmige Feuerplätze werden in nächster Nähe des östlichen Erdwerkes gefunden, ihr Zusammenhang wurde aber nicht festgestellt. Das andere hatte ein Flußbett des Swan Creek

als Basis; vermuthlich war dasselbe zu jener Zeit mit Wasser erfüllt; bei Beginn der gegenwärtigen Ansiedlung aber war es von dem Gewässer verlassen und in dem Zustand eines Marsches aufgefüllt, durch welchen in neuerer Zeit ein Durchstich für die Schifffahrt gebaggert worden ist.

Ein ähnliches Befestigungswerk bei Eagle Point in Wood County, welches von Oberst Charles Whittlesey beschrieben worden ist, kann als zur selben Serie gehörend erachtet werden.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von West Sister Island.

Bodengestaltung, u. s. w.

Diese Insel liegt acht Meilen nördlich von Locust Point, Ottawa County, und zwölf Meilen östlich von Cedar Point, Lucas County. Sie hat eine ovale Gestalt mit einem längeren Durchmesser von fünf Achtel Meile in der Richtung von Nordosten nach Südwesten und einen kürzeren von drei Achtel Meile; es heißt, daß sie 104 Acres Flächeninhalt besitze. Das nordöstliche Ende zeigt eine senkrechte Anhöhe von fünfundzwanzig Fuß und die Höhe der Küste nimmt nach dem entgegengesetzten Ende hin allmählig ab, woselbst die Gesteinsoberfläche in der Höhe des Erie-Sees sich befindet. Das ganze Ufer der Insel besteht aus Felsgestein, ausgenommen eines schmalen Kiesstrandes von achtzig Ruthen Länge auf der südlichen Seite. Von dem östlichen Ende dieses Strandes erstreckt sich eine Felsbank sechs Fuß unter Wasser eine Viertel Meile in südöstlicher Richtung, aber an allen anderen Seiten findet ein schneller Abfall zu einer Tiefe von dreißig Fuß statt. Nahe dem nordöstlichen Ende erhebt sich das Land zu einer Höhe von sechszig oder siebenzig Fuß.

Der Boden ist ein fruchtbarer schwarzer Lehm, welcher an einigen Stellen kiesig ist; derselbe liegt auf grobem und feinem Gletscherdetritus, welcher die Gesteinsoberfläche bis zur Tiefe von einigen Fuß bedeckt. Der Erie Thon fehlt dem Anschein nach. Schneckengehäuse (vorwiegend Helix albolabris, Say) sind so häufig, daß sie einen auffälligen Zug des Bodens bilden.

Gletschermerkmale sind an zahlreichen Stellen der Küste entlang vorhanden und illustriren mehrere interessante Punkte, welche bereits im 21. Kapitel angeführt worden sind.

Geologischer Bau.

Die Neigung der Gesteine ist vorwiegend nach Nordosten; es gibt aber viele kleine Biegungen, welche nicht als systematisch erkannt werden. An dem südwestli-

chen Ende ist die Neigung nach Südwesten. Die gesammte Mächtigkeit der entblößten Schichten ist neunzig Fuß, wie aus folgenden, absteigenden Durchschnitt hervorgeht:

		Fuß.	Zoll.
1.	Weicher, schieferthoniger, gelblichbrauner Kalkstein, zu einem grauen verwitternd; enthält crystallinischen Strontianit	2	...
2.	Blasser, lichtbrauner, breccienartiger Kalkstein; oben dünn gelagert, unten massiv	12	...
3.	Heller, schmutzfarbener, feinkörniger Kalkstein; mit kleinen, horizontalen, linsenförmigen Höhlungen; enthält selten Calcit und Selenit; Lagen 4 bis 8 Zoll	8	...
4.	Ein dunkler, violetter, breccienartiger Kalkstein; massiv; enthält zahlreiche Kieselknollen, die größten 15 Zoll im Durchmesser; obere Fläche unregelmäßig warzenförmig	2	6
5.	Weicher, lichtbrauner, dünngeschichteter Kalkstein	1	6
6.	Massive Schichte, gleich Nr. 4; die obere Fläche trägt niedrige Kuppeln, je zwei Fuß breit, sind im Ansehen von der Masse nicht unterschieden, enthalten aber in der Mitte Calcit oder Kiesel	2	...
7.	Compacter, dünngeschichteter, krümelnder, schmutzfarbener Kalkstein	4	...
8.	Eine Schichte weichen, spatigen, gypshaltigen Kalksteins, verschwindet innerhalb weniger Ruthen	2	...
9.	Kalkstein, gleich Nr. 7	4	...
10.	Weicher, schmutzfarbener, massiver, sehr gypshaltiger Kalkstein; geht innerhalb weniger Fuß zu einem Fuß spaltbaren Steins, Nr. 11 gleichend, über	3	...
11.	Harter, dünngeschichteter, krümelnder, lichtbrauner Kalkstein, enthält ein wenig Gyps	1	...
12.	Bläulich grauer Schieferthon und schieferthoniger Kalkstein	2	6
13.	Massiver, weißer Gyps, mit einer geringen Beimischung von Schieferthon	3	...
14.	Weicher, blasser, schmutzfarbener Kalkstein	4	...
15.	Eine Reihe von röthlich schmutzfarbenen Kalksteinschichten, abwechselnd weich und massiv (mit etwas Gyps) und hart, compact und krümelnd	13	..
16.	Schmutzfarbener Kalkstein, feinzellig	2	...
17.	Weicher, thonhaltiger Kalkstein, dunkel schmutzfarben, verwittert bläulichgrau; schieferthonig nach dem Boden hin	10	...
18.	Weicher, blaß lichtbrauner Kalkstein	3	6
19.	Blasser, röthlich lichtbrauner Kalkstein, in 4 bis 10 zölligen Lagen; die Oberfläche derselben bietet breite, convexe Wellungen	10	...
	Im Ganzen	90	0

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit vieler Schichten ist eine Neigung sich durch Fugen, welche in allen Winkeln zu der Schichtung stehen, in kleine, unregelmäßige Blöcke zu theilen, welche ihre Härte beibehalten. Dies ist besonders der Fall mit Nr. 5, 7, 9 und 11 und den harten von Nr. 15 und in geringerem Grade mit Nr. 3, 4, 6, 14 und 17.

Obgleich das Alter dieser Gesteine nicht durch Fossilien gezeigt wird, so kann doch kein Zweifel herrschen, daß dieselben Theile der Wasserkalk und der Onondaga Salz Gruppe des New Yorker Systems repräsentiren. Der Strontianit der Schichte Nr. 1 und die große Aehnlichkeit des breccienartigen Kalkstein (Nr. 2) mit einer Schichte bekannten Alters auf South Baß Island deuten an, daß diese in die Wasserkalk-

Gruppe eingereiht werden müssen; während die Gypslager 8, 10 und 13 für dieselben eine Lage in der Onondaga Salz Gruppe beanspruchen. Nimmt man Nr. 8 als das Endglied der letzteren Formation an, so haben wir in diesem Durchschnitt 32 Fuß der Wasserkalk Gruppe und 58 Fuß der Onondaga Salz Gruppe.

Wirthschaftliche Geologie.

Das Gypslager (Nr. 13) war, wie beobachtet wurde, auf mehrere Ruthen am nördlichen Ufer continuirlich und senkte sich mit den anstoßenden Schichten nach Nordosten. Bei dem Entfernen des Bodens konnte sein Zutagetreten leicht verfolgt und eine beträchtliche Menge mit geringen Kosten entfernt werden. Dieselbe Arbeit würde Schichte Nr. 10 enthüllen, welche an einer Stelle werthvolle Gypsmassen bieten mag. Der Gyps, welcher in dem Abhang entblößt ist, ist nicht genügend rein, um das Brennen zu rechtfertigen, ist aber immerhin werthvoll für Ackerbauzwecke.

Mehrere Schichten werden guten Mauerstein liefern, aber die Insel bietet keinen Baustein, welcher möglicherweise mit dem bereits auf den benachbarten Märkten vorhandenen concurriren kann. Das Gleiche gilt wahrscheinlich auch von dem Kalk, welcher hier gebrannt werden kann. Obgleich keine Proben gemacht wurden, so scheint es doch wahrscheinlich, daß hydraulischer Cement stellenweise hergestellt werden kann. Mehrere Schichten, besonders aber Nr. 7 und 9 und Theile von Nr. 15 haben das Aussehen von hydraulischen Kalksteinen.

Berichte über die Geologie

von den Counties

Sandusky, Seneca, Wyandot und Marion.

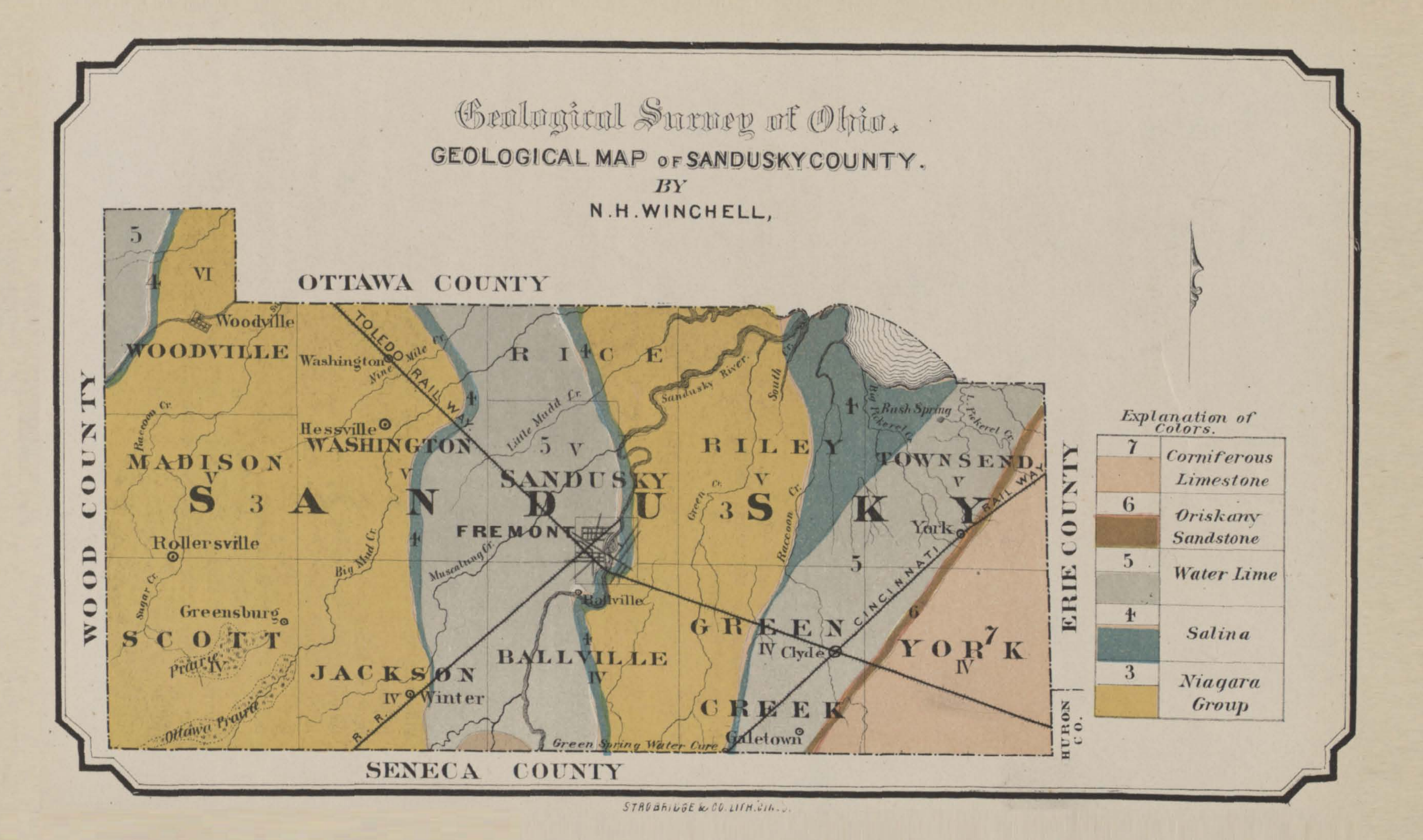
Von N. H. Winchell.

Prof. J. S. Newberry, Obergeolog:

Geehrter Herr! — Ich habe hiermit die Ehre, Berichte über die Counties Sandusky, Seneca, Wyandot und Marion zu übersenden.

Achtungsvoll der Ihrige,

N. H. Winchell.


Geological Survey of Ohio.
GEOLOGICAL MAP OF SANDUSKY COUNTY.
BY
N. H. WINCHELL,
WOOD COUNTY
OTTAWA COUNTY
SENECA COUNTY
ERIE COUNTY
HURON CO.
SANDUSKY
WOODVILLE
Woodville
Washington
WASHINGTON
Hessville
MADISON
Rollersville
SCOTT
Greensburg
Ottawa Prairie
JACKSON
Winter
RICE
SANDUSKY
FREMONT
Ballville
BALLVILLE
RILEY
GREEN
Clyde
CREEK
Green Spring Water Cure
Galetown
TOWNSEND
York
YORK
Rush Spring
TOLEDO RAIL WAY
CINCINNATI RAIL WAY
R. R.
Sandusky River
Raccoon Cr.
Sugar Cr.
Big Mud Cr.
Little Mudd Cr.
Muscalung Cr.
Nine Mile Cr.
Green Cr.
South Cr.
Big Pickerel Cr.
L. Pickerel Cr.
Explanation of Colors.
7 Corniferous Limestone
6 Oriskany Sandstone
5 Water Lime
4 Salina
3 Niagara Group
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Sandusky County.

Lage und Gebiet.

Sandusky County hat nach Norden Ottawa und nach Süden Seneca County zur Grenze. Westlich ist es von Wood und östlich von Erie County begrenzt. Es enthält zwölf Townships oder vierhundert und zweiunddreißig Quadratmeilen. In seiner nördlichen Ecke berührt es die Sandusky Bay. Seine größte Dimension ist von Osten nach Westen und beträgt dreißig Meilen. Seine Gestalt ist die eines rechtwinkeligen Parallelogramms.

Natürlicher Wasserabfluß.

Der Sandusky Fluß, welcher das County ungefähr in der Mitte in der Richtung nach Norden mit geringer Ablenkung nach Osten durchschneidet und in Riley Township in die Sandusky Bucht sich ergießt, bildet den Hauptfluß des County's und ist in Folge des Stauwassers aus der Bucht bis Fremont schiffbar. Unterhalb Fremont ist das unmittelbare Flußbett gekrümmt und der Fluß erweitert sich zu Bayous, welche eine beträchtliche Menge Tieflandes bedecken. Oberhalb Fremont ist sein Lauf mehr gerade und liegt beinahe überall auf dem Gestein, welches nach der Südgrenze des County's hin viele Entblößungen zeigt. Der Portage Fluß kreuzt gleichfalls die nordwestliche Ecke des County's, indem er durch das Township und das Städtchen Woodville sich zieht. Außer diesen, auf welche man sich hinsichtlich eines constanten Wasserstromes selbst in den trockensten Jahren verlassen kann, gibt es noch viele Bäche, deren Richtung ebenfalls nordwärts ist. Einige derselben sind gleichfalls dauernde Gewässer; auf die meisten aber kann man sich hinsichtlich der Wasserkraft nicht verlassen. Solche sind der Sugar Creek, Big Mudd Creek, Muskalunge Creek, Green Creek und Racoon Creek. Auch Wolf Creek, welcher in Ballville Township von Südwesten her in den Sandusky Fluß mündet, entwässert eine beträchtliche Landstrecke und hat einen constanten Strom. Von den angeführten ist der Green Creek, dessen Hauptzufluß das Schwefelwasser der Mineralquellen in Green Creek Township bildet, ein constanter Strom und bietet derselbe gegenwärtig Wasserkraft für mehrere Mühlen.

Gestaltung der Oberfläche.

Mit Ausnahme von York Township und kleinen Theilen der Townships Townsend und Greencreek im östlichen Theil des County's bildet die Oberfläche im Allgemeinen eine eintönige Ebene. Indem es in jenem Gebiet eingeschlossen ist, welches lang und allgemein als der schwarze Sumpf bekannt ist, so wird dessen Gestaltung den Meisten am besten deutlich, wenn man ihm diese Bezeichnung gibt. Gleichwie in Ottawa County, sind auch in diesem County die Kalksteinhöhenzüge, welche zuweilen von lacustrinem Thon bedeckt werden, die einzigen bemerkbaren Unterbrechungen der Ebene.

Dieselben sind in diesem County, besonders im westlichen Theil, häufiger als in jenem County; stellenweise ist eine Anzahl Felder so steinicht oder das Gestein befindet sich so nahe der Oberfläche, daß das Land nur als Weideplatz benutzt wird. Ihre Höhe, mit Zufügung der Sandablagerung, beträgt zuweilen fünfundzwanzig oder dreißig Fuß. Das Ansteigen erfolgt aber sehr allmählig und häufig über eine halbe Meile vertheilt. In Scott Township, im südwestlichen Theil des County's, gibt es Strecken natürlicher Prairien. Diese sind der unvollständigen Entwässerung zuzuschreiben. Die Stellungen der Oberfläche des Niagara Kalksteins, über welchem dieselben vorkommen, bewirkten mit Hülfe des Driftes, daß seichte Wassertümpel nach dem Zurückziehen des Sees eingeschlossen wurden. In der Regel kann der niedrige, zusammenhängende Gesteinsrand entdeckt werden, indem derselbe einige Zoll oder Fuß über die Oberfläche hervorragt, zuweilen aber erhebt er sich in Gestalt auffälliger Höhenzüge. Derartige seichte Tümpel können unter Umständen zu Mooren werden, nämlich wenn vegetabilische Ablagerungen sich ansammeln; zuletzt, nachdem das umgebende Land sich mit Wald bedeckt hat, erscheinen dieselben als Prairien. Es ist ein häufiges Zusammentreffen im schwarzen Sumpf, daß die am meisten steinichten Gebiete zugleich auch die nassesten sind. Wäre das ursprüngliche Drift durch die Wellen des Sees nicht gestört worden, so würden diese eingeschlossenen Tümpel sehr wahrscheinlich für sich selbst einen Ausweg durch die mehr erodirbaren Materialen bewerkstelligt und dadurch früher mit dem einheimischen Waldwuchs sich überzogen haben.

Die Thäler der Gewässer sind in das Drift gewühlt. Das des Sandusky Flusses ist dreiundfünfzig Fuß bis zum Wasserspiegel bei Fremont und fünfundsechszig bis zum Bett des Flusses. Bei Ballville fließt der Fluß auf dem Gestein und sein Wasserspiegel befindet sich siebenundvierzig Fuß und fünf Zoll unter dem allgemeinen Niveau. Seine Ufer, welche aus dem steifen „Hardpan" bestehen oder zuweilen an der Oberfläche blätterig sind, sind abschüssig und sehr häufig steil, obgleich das eine oder das andere oft häufig bis ein Hundert Ruthen vom Flußbett entfernt ist. Die Höhe der Fluthebene (flood-plain) wechselt in Uebereinstimmung mit den der Strömung entgegengestellten Hindernissen; bei Fremont aber ist sie nur vier und ein halb Fuß über dem Spiegel des Stauwassers. Dies kann jedoch nicht die durchschnittliche Höhe der Fluthebene ausdrücken, sondern bekundet vielmehr das Steigen des Erie Sees unter dem Einfluß der Frühjahrsüberschwemmungen. Unterhalb Fremont ist das Thal des Flußes breiter und die angesammelten Wasser haben einen freieren Abfluß. Oberhalb dieses Punktes steigt die Fluthebene zuweilen zehn und zwölf Fuß über den Sommerwasserstand des Flußes. Die Driftufer, welche die Fluthebene be-

grenzen und einschließen, erheben sich von dreißig bis zu vierzig Fuß und bilden bei weitem die auffälligsten Abwechslungen der Ebene, welche im County zu sehen sind. Diese Ufer sind nicht auf die größeren Gewässer beschränkt, sondern scheinen einigen Bächen entlang ebenso tief gehöhlt zu sein, als dem Sandusky Fluß entlang. Wenn man auf der „River Road" reist, muß man erstaunt sein von der Häufigkeit und Tiefe der Nebenthäler. Diese kleinen Thäler werden oft nur im Frühjahr und Herbst des Jahres von Gewässern eingenommen, aber die feuchte und lockere Beschaffenheit des Driftes während dieser Jahreszeiten verbindet sich mit der Thätigkeit der Strömung, um deren Thäler ebenso tief als das Thal des Hauptstroms auszuspülen.

Im südöstlichen Theil des County's ist die Oberfläche ziemlich wellig und im Gegensatz zu der Eintönigkeit des allgemeinen Aussehens kann sie malerisch genannt werden. Betreffs einer eingehenden Besprechung der Ursachen und Veränderungen, welche diese wellenförmige Landstrecke in Sandusky County veranlaßt haben, mag der Leser ein vorausgegangenes Kapitel über das Drift im nordwestlichen Ohio nachschlagen.

Boden und Holzbestand.

Der Boden besteht aus Thon mit ein wenig Kies; er ist die alte Driftoberfläche und hat eine Tiefe, welche der Mächtigkeit dieser Ablagerung entspricht. Oertliche Verhältnisse haben in verschiedenen Theilen des County's zufällige Eigenschaften zugefügt. An Oertlichkeiten, welche in Folge der natürlichen Gestaltung der Oberfläche schlecht entwässert werden, hat ein beträchtlicher Zusatz theilweise verwester Pflanzenreste demselben eine torfartige Zusammensetzung und eine schwarze Farbe verliehen. Stellen, welche der Erosion (Auswaschung) unterworfen sind, wurden kiesig oder selbst steinig, indem die feineren Bestandtheile des Driftes herausgeschwemmt wurden, während die Thätigkeit der Wellen des Erie Sees über einen großen Theil des County's dazu diente, isolirte sandige Kuppen anzuhäufen und eine mächtige Sandansammlung im südöstlichen Theil des County's abzulagern. Indem der Boden des ganzen County's fruchtbar ist und geeignet für alle landwirthschaftlichen Erzeugnisse, haben die Wärme und Regsamkeit des sandigen Bodens in den Townships Townsend, York und Greencreek in Verbindung mit einer angenehmen, welligen Oberfläche und der Leichtigkeit der Entwässerung den Ländereien dieser Townships gegenwärtig einen erhöhten Marktwerth verliehen. Sobald jedoch das County vollständig einer künstlichen Entwässerung unterzogen worden ist, werden die Thonbodenarten die Hauptquelle des landwirthschaftlichen Reichthums bleiben, während dann vielleicht die leichteren Bodenarten erschöpft worden sind.

Der größte Theil des County's war ursprünglich mit Tiefland-Holzarten, bedeckt. Ulme, Hickory, Canadische Pappel (cottonwood), Buche, Esche, verschiedene Eichenarten, Ahorn, nebst einigen schwarzen Wallnußbäumen und Honigakazien können beim Durchreisen des County's gesehen werden. An einigen Stellen wurden auch Tupelo- (pepperidge) und Kastanienbäume beobachtet. Ein großer Theil des sandigen Gebietet im südöstlichen Theil des County's war unter den ersten Ansiedlern als „oak openings" bekannt.

Geologischer Bau.

Die Gesteine, welche das County unterlagern, gehören dem obersilurischen und dem devonischen Zeitalter an, das oberste ist das Corniferous Gestein. Dieselben umfassen:

Oberer Corniferous-Kalkstein	Devonische Formation.
Unterer Corniferous-Kalkstein	
Oriskany Sandstein	
Wasserkalk	Obersilurische Formation.
Salina Schieferthon	
Niagara Kalkstein	

Das Niagara Gestein nimmt zwei Streifen eines anticlinischen Zutagetretens von Norden nach Süden durch das County ein. Die Begrenzung des östlichen Streifens ist nicht bekannt und die Karte des County's muß als muthmaßlich über den größten Theil dieses Gebietes betrachtet werden. Die zutagetretenden Kanten des westlichen Streifens sind jedoch sorgfältig durch das County verfolgt worden, in Folge der häufigen Entblößungen der durch Wasser abgescheuerten Oberflächen, welche dort vorkommen. Die westliche Grenze des westlichen Streifens betritt das County von Norden in Section 8, Woodville Township, und verläuft nahezu südlich, wobei sie allmählig der Countygrenze sich nähert, welche sie in Section 6 in demselben Township kreuzt. Die östliche Grenze dieses Streifens betritt das County im nordöstlichen Viertel der Section 27, Washington Township, in südöstlicher Richtung, welche sie auf ungefähr vier Meilen einhält, worauf sie sich nach Süden und Südwesten wendet, wiederum nach Süden und verläuft in Washington Township in dem südöstlichen Viertel der 34. Section. Dieselbe hält einen südlichen Verlauf ein, kreuzt die Lake Erie und Louisville Eisenbahn ein Meile nördlich von Winter Station fast bis zur Countygrenze, worauf sie plötzlich ostwärts abgelenkt wird und das County im südöstlichen Viertel der 31. Section, Ballville Township, verläßt.

Die einzigen Entblößungen des östlichen Streifens des Zutagetretens kommen bei Fremont vor, wo derselbe unterhalb des Dammes nahe der Eisenbahnbrücke gesehen werden kann, und am Moore's Mühlendamm nach Ballville vor. Diese befinden sich am westlichen Saum des Streifens, welcher eine Breite von ungefähr sechs Meilen besitzt, Die westlichen Theile der Townships Riley und Greencreek und die östlichen Theile der Townships Rice, Sandusky und Ballville werden wahrscheinlich durch das Niagara Gestein unterlagert.

Im westlichen Theil des County's, wo das Drift durch die Wellenthätigkeit des Erie-Sees beträchtlich ausgewaschen worden ist, ist das Gestein häufig bloßgelegt. Folgende Liste des Zutagetretens, welche wahrscheinlich bei weiten nicht vollständig ist, wird eine Vorstellung von der Entblößung, welche stattgefunden hat, geben. Es findet sich kein Merkmal einer Strandlinie, wo das Seeufer stationär gestanden ist. Die Uferlinie scheint vielmehr sogleich mit einem langsamen Zurückweichen begonnen zu haben. Im Township Woodville wurden folgende Entblößungen, welche die im Bett des Portage Flusses nicht einschließen, beobachtet:

N. w. ¼ Section 22. Diese Erhöhung verläuft mehrere Meilen östlich und erhebt sich auch auf der Südseite des Portageflusses, bei Woodville ist sie mit Sand bedeckt.

N. w. ¼ Section 9. Diese Erhöhung läuft bis Genoa in Ottawa County, und ist bekannt als Trimmer's Ridge.

S. w. ¼ Section 35. Beträchtliche Oberflächen-Entblößung grauen und krystallinischen Niagara-Gesteins.

S. w. ¼ Section 36. Dickgeschichtetes krystallinisches Niagara-Gesteins, einen guten Baustein gewährend.

S. w. ¼ Section 5. Erhöhung des Niagara-Gesteins; verläuft nordsüdlich; zeigt characteristische Niagara-Fossilien; auf dem Land von Jacob Sanders und Anderen.

S. w. ¼ Section 6. Land von John Caler. Diese Erhöhung ist für einen Keller ausgegraben worden; der Stein ist sehr hell schmutzfarben und verwittert lichtbraun; nicht porös und häufig zerfressen; in rauhen und unregelmäßigen, wie auch in ebenen Schichten; die ebenen Schichten sind zuweilen ein Fuß dick. Dem Wetter ausgesetzt verkrümelt er ähnlich der Kreide; die Erhöhung enthält eine Sandablagerung.

In Madison Township.

S. ö. ¼ Section 27. Niagara-Erhöhung kreuzt die Straße.

S. w. ¼ Section 34. Niagara-Erhöhung.

S. ö. ¼ Section 34. Niagara-Erhöhung.

Section 35. Auf der Stadtgrenze.

S. w. ¼ Section 10. An der Kreuzung des Baches.

S. w. ¼ Section 7. Land von A. J. Nolan. Gestein ähnlich dem in Caler's Ridge, S. W. ¼ Section 6 in Woodville Township.

In Washington Township.

N. w. ¼ Section 32. Eine niedrige Erhöhung des Niagara-Gesteins; wird nahe Lindsay auf dem Lande von Hrn. Behring und auf dem von Hrn. Hagermann in geringem Grade zu Grundmauern für Farmhäuser gebrochen.

S. w. ¼ Section 3.

N. ö. ¼ Section 10. Im Bett des Big Mudd Creek; Neigung östlich ungefähr 4°.

S. ö. ¼ Section 11. In der Nähe des Uebergangs der Landstraße über die Eisenbahn; Neigung anscheinend östlich.

N. w. ¼ Section 11. Unter der Eisenbahnbrücke.

N. ö. ¼ Section 8. Kreuzung des Nine Mile Creek.

S. ö. ¼ Section 20.

S. w. ¼ Section 17.

S. w. ¼ Section 14. Ein Höhenzug, welcher ostwestlich verläuft und ungefähr fünfzehn Fuß sich erhebt.

S. ö. ¼ Section 29. Niagara-Höhenzug.

Section 32. An zwei Punkten eine halbe Meile von einander getrennt; in Gräben zur Seite der Straße.

In Ballville Township.

S. ö. ¼ Section 31. J. Brunner bricht das Niagara-Gestein; Neigung östlich.

S. w. ¼ Section 31. Land von Amos Mull. Im Bett des Baches.

In Scott Township.

S. w. ¼ Section 4. Land von William Boor. Höhenzug verläuft beinahe nordsüdlich.

S. ö. ¼ Section 4. Höhenzug des Niagara-Gesteins auf John Houtz's Land; Peter Rust besitzt gleichfalls Land auf diesem Höhenzug.

N. w. ¼ Section 9. Land von Daniel Shively.

N. ö. ¼ Section 9. Viel steiniges Land.

Sectionen 31 und 30. „Stony Barter."
Section 3.
Sectionen 17 und 16.
Section 28.
} In mitten der Prairie.

In Jackson Township.

N. ö. ¼ Section 4. Höhenzug des Niagara-Gesteins; halbe Meile von Ost nach West.

S. w. ¼ Section 3. Niagara-Gestein auf einem Feld; Neigung östlich.

S. w. ¼ Section 4. In einem Graben zur Seite der Straße.

S. ö. ¼ Section 3. Auf der Farm von Hrn. Burkett.

S. ö. ¼ Section 15. Vorragender Höhenzug.

S. ö. ¼ Section 27. Höhenzug kreuzt die Straße.

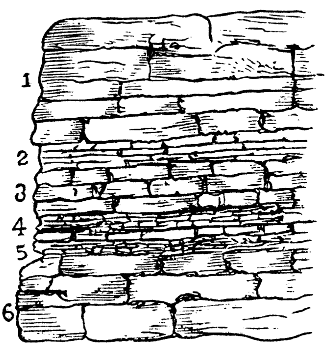
N. ö. ¼ Section 34. Als ein Höhenzug.

S. ö. ¼ Section 35. In dem Bach, Land von Riley Betts.

S. w. ¼ Section 35. In dem westlichen Zweig von Wolf Creek, innerhalb dreißig Ruthen der Countygrenzstraße, sieht man das Niagara-Gestein sich in einem Winkel von acht Grad westlich senken; ist ungefähr zwei Fuß entblößt. Dasselbe wird vom Wasserkalk, welcher Leperditia alta enthält, in dicken, rauhen Schichten überlagert, welche zwei Fuß und drei Zoll zeigen und von ungefähr ein Fuß zertrümmerten, dünnen Schichten gefolgt wird. Der Wasserkalk scheint hier conformabel über dem Niagara-Gestein zu liegen und senkt sich mit demselben nach Westen.

Der Durchschnitt bei Moore's Mühle nahe Ballville entblößt die Uebereinanderlagerung des Wasserkalkes und der Salina-Gruppe über das Niagara Gestein.

Section including the Salina, at Moore's Mill.



Erklärung der Figur.

Nr.	Beschreibung	Mächtigkeit	
Nr. 1.	Dickgeschichtet, schmutzfarben, benützt zum Bauen	6 Fuß 6 Zoll	Wasserkalk 15 Fuß.
Nr. 2.	Dünnergeschichtet, schmutzfarben, mehr spaltbar, verwittert heller	1 Fuß	
Nr. 3.	Lagen ungefähr 6 Zoll, schmutzfarben, benützt zum Bauen	3 Fuß	
Nr. 4.	Lagen 3 bis 6 Zoll, schmutzfarben	4 Fuß 6 Zoll	
Nr. 5.	Grüner Schieferthon, geht horizontal in einen unreinen, bläulichschmutzfarbenen Stein über	1 Fuß.	
Nr. 6.	Bläulichgraues Niagara-Gestein; Lagen dick, hart und krystallinisch; entblößt	3 Fuß.	

Der Wasserkalk, welcher unmittelbar über dem Schieferthon lagert, enthält das characteristische Fossil Leperditia alta. Der Salina Schieferthon (Nr. 5) tritt stellenweise auf und wird allmählig ein ziemlich fester und blauer Stein. Zuweilen treten unregelmäßige Schichten eines brüchigen erdigen Kalksteins innerhalb des Schieferthons auf, welche auffällig hervorragen, nachdem der Schieferthon heraus gebröselt ist. Wenn der Luft ausgesetzt, wird der Schieferthon blau und verkrümelt. Seine Ablagerung scheint manchesmal durch die ersten paar Fuß des darüber liegenden Wasserkalkes vertheilt, anstatt in eine einzige Schichte vereinigt worden zu sein. In solchen Fällen ist der Wasserkalk in der Nähe der Basis bläulich schmutzfarben und, wenn porös und krystallinisch, mit Schwierigkeit von dem Niagara Gestein zu unterscheiden. Nr. 6 ist in dem Bett des Flußes und kreuzt denselben gerade unterhalb des Dammes; das Wasser fällt auf denselben. Es liegt als eine anticlinische Achse und ruft eine aufwärts gerichtete Anschwellung in den darüber lagernden schmutzfarbenen Schichten hervor. Der Durchschnitt unterhalb der Eisenbahnbrücke bei Fremont kann nicht mit Genauigkeit erkannt werden, indem das Wasser denselben zum Theil bedeckt. Fünf Fuß und fünf Zoll eines grauen, krystallinischen Niagara Kalksteins in Lagen von achtzehn bis achtundzwanzig Zoll können gesehen werden. Ueber diesem lagernd, aber unter dem Wasserspiegel des Flusses, befinden sich zwei Fuß erdigen, schmutzfarbenen Wasserkalkes in Lagen von zwei bis sechs Zoll. Das Salina Gestein, wenn es vorhanden ist, kann nicht gesehen werden. Das Ganze senkt sich sechs bis acht Grad südlich und zehn Grad östlich. Früher stieg es beträchtlich über die Uferbank der Straße entlang in der Nähe der Eisenbahnbrücke, welche über die Landstraße führt, und wurde dort für Mauern und Widerlager (Abutments) gebrochen; die Steine für die Eisenbahnbrücke sind dort erlangt worden.

Die Guelph Phase der Niagara Gruppe, welche bei Genoa in Ottawa County auftritt, trifft man nur im westlichen Theil von Sandusky County und in der Nähe der Grenze von Wood County. Der Niagara Kalkstein ist gewöhnlich ein hartes, krystallinisches Gestein in dicken Lagen, welches, wenn systematisch und anhaltend abgebaut, einen ausgezeichneten und werthvollen Baustein liefert; doch erfordert das Brechen beträchtliche Arbeit. Es muß jedoch zugestanden werden, daß die Formation innerhalb der Grenzen des County's nicht hinreichend geöffnet worden ist, um das Nichtvorhandensein des Guelph Gesteins in anderen Theilen zu beweisen.

Der Salina-Schieferthon, welcher unmittelbar über der Niagara Gruppe liegt, ist nur an einer Stelle im County beobachtet worden. Wie bereits erwähnt wurde, besitzt dieselbe eine Mächtigkeit von einem Fuß bei Moore's Mühle, aber wei-

ter nördlich wurde derselbe mittelst Bohren durchdrungen; nach der Angabe von Hrn. Tindall von Fremont drang der Bohrer durch eine Mächtigkeit von elf Fuß, ehe er das Niagara Gestein traf. Dieser Schieferthon liegt vielleicht unter dem östlichen Theil von Riley Township und dem nördlichen Theil von Townsend Township; denn sicherlich besitzt derselbe nach Norden hin eine größere Mächtigkeit. Die Sandusky Bucht ist ohne Zweifel zu einem großen Theil in den Salina Schieferthon gehöhlt.

Der Wasser-Kalkstein nimmt jenen Theil des County's ein, welcher westlich von dem westlichen Streifen des Niagara Gesteines liegt, ferner den Streifen, welcher zwischen die beiden Niagara-Gebiete eingeschlossen ist, und westlich von Fremont liegt und umfaßt den größten Theil der Townships Ballville, Sandusky und einen Theil der Townships Jackson und Washington nebst einem nicht scharf begrenzten Gebiete, welches den östlichen Theil des County's durch die Townships Greencreek und Townsend kreuzt. Diese Formation tritt hier fast ebenso auf, wie in Ottawa County, und bietet die drei verschiedenen lithologischen Phasen. Die Häufigkeit ihrer Entblößungen im westlichen Theil des County's ist gleich der des Niagara Gesteins. Die Kalkstein Höhenzüge, welche sie hervorruft, sind sehr häufig mit Sand bedeckt, welcher in Gestalt von Hügeln liegt. Die wichtigsten Entblößungen des Wasserkalkes sind bei Fremont, wo der Höhenzug, welchen er dort veranlaßt, in ausgedehnter Weise für Kalk und für allgemeine Verwendnng zu Mauern und grobem Pflaster abgebaut wird, und bei Ballville, wo der Fluß sein Bett durch denselben gewaschen hat, wodurch über dreißig Fuß der Schichten entblößt wurden. Außer diesen Entblößungen, welche einzeln werden beschrieben werden, wurde der Wasserkalk an folgenden Orten zutagetretend gesehen:

In Woodville Township.

N. w. ¼ Section 31. Land von D. H. Rex; weicher Wasserkalk in dicken Lagen; liefert gute Bausteine; Neigung s. w. 4 Grad. Dieser Höhenzug verlauft nach Norden mit zehn Grad östlicher Abweichung und ist ungefähr zwei Meilen lang.

Section 6. Nahe der Countygrenze im Portage Fluß; ferner eine halbe Meile östlich.

N. w. ¼ Section 32. Schmutzfarben in dicken Lagen; in der Uferbank des Portage, zehn Fuß über dem Wasser.

In Washington Township.

S. ö. ¼ Section 25. Nahe der Ottawa Countygrenze; der „Ruhl Ridge", welcher aus brecciénartigen Kalkstein besteht, erhebt sich ungefähr sechs Fuß.

N. w. ¼ Section 23. Wasserkalk, welcher das Fossil Leperditia alta enthält.

S. w. ¼ Section 14. Ebengelagerter Wasserkalk, senkt sich n. ö. innerhalb fünfzig Ruthen vom grauen Niagara-Kalkstein, welcher einen von Ost nach West verlaufenden Höhenzug bildet, und erhebt sich ungefähr 15 Fuß. Der Niagara-Kalkstein liegt westlich vom Wasserkalk und zwischen denselben sind mehrere Klumpen breccienartigen Wasserkalkes, welcher Leperditia alta zeigt.

N. ö. ¼ Section 27. WasserkalkHöhenzug von Ost nach West mit einer Sandablagerung.

S. w. ¼ Section 36. In einem Straßengraben; ferner in einem angrenzenden Feld.

N. ö. ¼ Section 13.

In Jackson Township.

N. ö. ¼ Section 10. Brüchige Schichten weichen Wasserkalkes, sind für die „Greensburg Landstraße" benutzt worden. Schichten sind, so weit als bemerkbar, horizontal; der Steinbruch befindet sich auf niederem Grunde und ist von Wasser erfüllt.

N. ö. ¼ Section 11. Sandige Hügel, welche wahrscheinlich auf dem Wasserkalk liegen.

S. w. ¼ Section 2. Kreuzung der Greensburg Straße und des Muskalunge Creek.

S. w. ¼ Section 35. In dicken, groben Lagen, den Niagara-Kalkstein überlagernd und gefolgt von einem Fuß dünnen Lagen.

N. ö. ¼ Section 35. Im nördlichen Zweig des Wolf Creek.

In Ballville Township.

S. ö. ¼ Section 6. Dieser Höhenzug ist auffallend überstreut mit nordischen Steinblöcken.

S. ö. ¼ Section 19. Auf der Straße, welche James Wickard's Land verbindet; ferner auf John Halder's Land im Bett des Baches.

S. w. ¼ Section 30. Nahe der Dampfsägemühle, im westlichen Zweig des Wolf Creek.

N. w. Ecke der Section 31. Land von D. Mull, im Bett des Baches.

N. w. ¼ Section 29. Von diesem Ort bis Ballville liegt der Sandusky-Fluß unmittelbar auf dem Wasserkalk.

In Sandusky Township.

S. ö. ¼ Section 32. Wird zu Kalk gebrannt.

N. ö. ¼ Section 32. Wird zu Kalk gebrannt.

S. ö. ¼ Section 19. Beim Viermeilen Haus; liefert einige große, rauhe Blöcke für Mauern und Widerlager.

Bei Fremont wird ungefähr eine halbe Meile westlich vom Bahnhof der Wasserkalk in ausgedehnter Weise zu Kalk gebrannt. Steinbrüche sind von D. L. June, Daniel Quilter, Philipp Gottern und Anderen eröffnet worden. Der in diesen Brüchen aufgedeckte Stein ist ein hell schmutzfarbener Stein, welcher in der Regel in dünnen Lagen ist, eine dichte Textur besitzt und an einigen Stellen sogar kieselig ist. Herr June ist in seinem Steinbruch durch den Salina Schieferthon bis in den Niagara Kalkstein gedrungen. Die Anbrüche wurden zuerst auf dem Gipfel der sanften anticlinischen Erhebungen gemacht; das Gestein senkt sich, wie es beim Dringen in die Tiefe entblößt wird, nach entgegengesetzten Richtungen. Dies ist der Fall mit den drei Hauptanbrüchen, nämlich dem von June, von Quilter und von Gottern. Folgender Durchschnitt von Herrn June's Steinbruch kann als eine gute Illustration der übrigen genommen werden.

Abwärts gerichteter Durchschnitt des Wasserkalkes bei Fremont, mit Einschluß des Salina-Gesteins und des oberen Theiles des Niagara-Kalksteins.

Nr. 1.	Lagen 2 bis 4 Zoll; getrennt durch bituminöse Häutchen; im Allgemeinen grobkörnig, aber zuweilen blasig und krystallinisch; gestört durch Knollen und dünnen Schichten Kiesels	10 Fuß 6 Zoll.
Nr. 2.	Lagen 2 bis 6 Zoll, mehr eben und mit weniger Kiesel; die warzigen Oberflächen sind durch bituminöse Häutchen geschieden; wird zu Fliesen benützt	9 Fuß.

Nr. 3. Derselbe, wie der vorhergehende oder horizontal in dicken Lagen oder ein massiver Stein; geht in weicheren Stein über, welcher die lithologischen Eigenthümlichkeiten der Phase Nr. 2 zeigt. Die Schichtung ist hier zuweilen durch kuppelförmige oder concretionäre Massen gestört; benutzbar für Pflaster und allgemeine Bauzwecke und als Baustein............ 2 Fuß 6 Zoll.

Nr. 4. Salina Schieferthon; fehlt an manchen Stellen oder ist durch ein dünnes Häutchen bituminöser Substanz nebst einigen härteren und mehr steinähnlichen Schichten ersetzt.. 2 bis 12 Zoll.

Nr. 5. Grauer, nicht fossilienhaltiger, blasiger Niagara-Kalkstein in dicken Lagen, nebst etwas entblößtem Bleiglanz (Galena)........................ 3 Fuß.

Die Neigung in Herrn June's Steinbruch ist südwestlich und nordöstlich, in Winkeln von fünfzehn bis zwanzig Grad nach entgegengesetzten Richtungen. Herrn Quilters Steinbruch ist ungefähr 180 Ruthen südwestlich von Herrn June's Steinbruch und das Gestein, welches anscheinend auf demselben Horizont liegt, senkt sich gleichfalls südwestlich und nordöstlich mit ungefähr denselben Winkeln. Herrn Gotter's Steinbruch, welcher ungefähr sechszig Ruthen südlich von Herrn Quilter's Steinbruch liegt, hat eine ostwestliche anticlinische Achse; die Neigung beträgt ungefähr zehn Grad nach jeder Richtung. Ein Weniges südwestlich von Herrn June's Steinbruch und zwischen diesem und Herrn Quilters, kommen eine Anzahl Klumpen rauhen cavernösen, breccienartigen Wasserkalkes vor, welche alle Gesteine des Steinbruches überlagern müssen und unzweifelhaft dem oberen Theil der Entblößung im Sandusky Fluß bei Ballville entsprechen; letzterer ist wie folgt:

Abwärts gerichteter Durchschnitt des Wasserkalkes bei Ballville, unterhalb der Brücke.

Nr. 1. In dicken Lagen (2 bis 3 Fuß) angeordnet, porös, rauh und krystallinisch oder massiv und brecienartig, von schmutzfarbener Schattirung.......... 8 bis 10 Fuß.

Nr. 2. In dünnen Lagen angeordnet, schmutzfarben, mit Streifen einer dunkleren Farbe und mehr compacter Textur; nimmt das Bett des Flusses ein und erhebt sich dem südlichen Ufer entlang einige Fuß über das Wasser. Dieses Glied ist mit sonderbar concentrischen, ellipsoiden Blätterungen (Laminationen) erfüllt; entblößt.. 6 Fuß.

Zwischen Ballville und Moore's Mühle, eine halbe Meile den Fluß aufwärts, ist die Formation beinahe horizontal oder hat eine geringe Neigung nach Osten, zeigt aber überall, wo sie sichtbar ist, solche locale Biegungen, daß man sich auf die Neigung bei dem Vergleichen der Zutagetretungen nicht verlassen darf. Nach den lithologischen Eigenthümlichkeiten zu schließen, kann jedoch das Zutagetretende bei Fremont mit dem im Sandusky Fluß vereinigt werden, so daß folgender allgemeiner Durchschnitt des unteren Theiles des Wasserkalkes entsteht:

Allgemeiner Durchschnitt des unteren Theiles des Wasserkalkes in Sandusky County in absteigender Ordnung.

Nr. 1. Massiv oder in dicken Lagen, häufig breccienartig; zwischen June's und Quilter's Steinbrüchen bei Fremont und auf dem linken Ufer des Sanduskyflusses, gerade unterhalb Moore's Mühle, entblößt. (Nr 1. des Durchschnittes bei Ballville). Phase Nr. 1.............................. 10 bis 15 Fuß.

Nr. 2. In dünnen Lagen, schmutzfarben, kieselig, mit bituminösen Häutchen, (Nr. 1 und 2 bei June's Steinbruch). Phase Nr. 3. In der Regel dicht körnig. Der untere Theil desselben geht zuweilen, wie in June's Steinbruch, in dicke Schichten von weicherer und gröberer Textur über, wenn er die Eigenschaften der Phase Nr. 2 besitzt.. .... 25 Fuß.

Oriskany Sandsteins.

Dieser ist in Sandusky County durch dünne, sandige Lagen an der Basis der Steinbrüche der Herrn Smith, Bachman und Chandler bei Bellevue (siehe Durchschnitt der Steinbrüche auf folgender Seite) vertreten. Auf frischem Bruch ist er hübsch blau oder schmutzfarben und blau marmorirt. In anderen Counties besitzt dieser Sandstein eine Mächtigkeit von zehn oder fünfzehn Fuß; hier aber beträgt dieselbe nicht über zwei Fuß. Die einzige Verwendung, die derselbe bis jetzt gefunden, ist für die Macadamisirung der Straßen, wozu derselbe vortrefflich geeignet ist. Vor Kurzem gelang es Herrn Smith einen Wasserkalk-Cement aus diesem Stein herzustellen; der in der Masse enthaltene Sand entspricht jenem, welcher in der Regel von den Maurern dem Cement beigemischt wird. Die einzelnen Sandkörner sind ziemlich deutlich und oft groß genug, um Kies genannt werden zu können. Die größeren haben einen Durchmesser von einem halben bis zu drei Viertel Zoll und haben im hohen Grade das Aussehen der Bruchstücke eines erdigen, dichtkörnigen schmutzfarbenen Kalksteins: andere sind kieselig oder quarzartig und gehen in Quarzit über. Diese größeren Stücke sind jedoch sehr selten, indem die Masse aus einem homogenen (gleichartigen) Sand in runden Körnern besteht.

Dieser Sandstein wird von sechs Fuß der Wasserkalk Formation überlagert oder wenigstens von dieser Menge eines schmutzfarbenen Kalksteins in dicken Lagen mit wellenförmigen bituminösen Häutchen und allen lithologischen Eigenthümlichkeiten des Wasserkalkes. Somit scheint der Oriskany Sandstein oder wenigstens die sandige Phase, welche, wie angenommen wird, den Oriskany Sandstein vertritt, sich nicht immer auf demselben stratigraphischen Horizont zu befinden. Dieser Umstand wird durch die in den Counties Wood und Paulding gemachten Beobachtungen vollständiger bestätigt.

Corniferous Kalkstein.

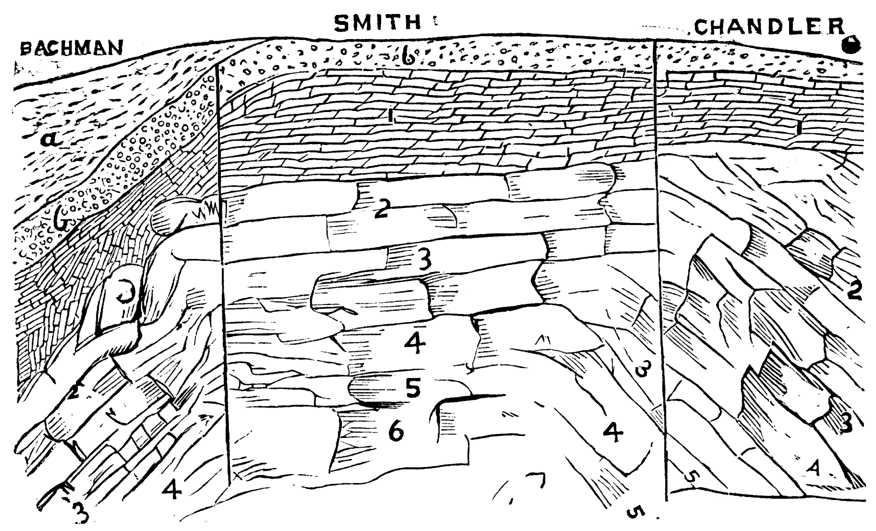
Der Corniferous Kalkstein liegt zunächst aufwärts in der geologischen Serie. Derselbe wird in zwei Theile geschieden, dem oberen und dem unteren, welche nicht nur stratigraphisch, sondern auch lithologisch unterschieden sind. Der untere Corniferous Kalkstein umfaßt den größeren Theil des Gesteins, welches in den Steinbrüchen der Herren Bachman und Chandler bei Bellevue und in dem oberen Theil und Herrn Smith's Steinbruch an demselben Orte entblößt ist. Herr Emery Farnsworth hat ebenfalls einen Steinbruch in demselben Gestein nahe dem des Herrn Chandler eröffnet. Der obere Corniferous Kalkstein ist sowohl in dem jetzt aufgegebenen Steinbruch innerhalb der Stadtgrenzen von Bellevue als auch in Herrn

Samuel Huffman's im nordöstlichen Viertel der 25. Section in York Township und in Hrn. John Stetler's Steinbruch im nordöstlichen Viertel der 34. Section zu sehen.

Der erstere ist ein lichtbrauner, eher grobkörniger Magnesia-Kalkstein, welcher sich rauh anfühlt und häufig durch unregelmäßige Knollen oder durch beinahe continuirliche Kiesellagen gestört wird. Der letztere ist ein bläulich grauer, krystallinischer, harter Stein in ebenen Lagen, welche in der Regel auffallend fossilienhaltig sind.

Diese Formation unterlagert den größten Theil von York Township und den südöstlichen Theil von Townsend Township. Sie bringt überall eine erhöhte Landstrecke hervor, wie sie im nordwestlichen Ohio vorkommt. In Sandusky County hat sie in Verbindung mit dem St. Lorenz-Gletscher und der nachfolgenden Thätigkeit der Uferlinien des Erie Sees den Townships York und Townsend die topographischen und landwirthschaftlichen Züge verliehen, welche in so auffälligem Gegensatz mit dem übrigen Theil des County's stehen.

Mehrere der Höhenzüge, welche von Südwesten her durch den Staat sich nähern, convergiren gegen Bellevue. Westlich von Bellevue senkt sich die Oberfläche und nur an beträchtlich weiter nach Süden gelegenen Punkten wird dieselbe Höhe erreicht Somit erweitert sich die „lacustrine Gegend" rasch nach Westen, gerade so wie auch die Gletscher sich leichter nach jener Gegend, als nach irgend einer anderen, verlängerte. Der zertrümmerte Zustand des Gesteins in den Brüchen bei Bellevue und in Thompson Township, Seneca County, bestätigt die Gewalt jener Kraft, welche zuletzt auf sie eingewirkt hat, und deutet an, daß der Corniferous Kalkstein den Angelpunkt bildete, auf welchem sich der Gletscher drehte, als er aus den felsigen Schranken welche ihn weiter östlich dem Ufer des Erie Sees entlang beengten, heraustrat.



Corniferous, Oriskany, and Water Lime, Bellevue.

Vorstehender Durchschnitt, welcher die an einander grenzenden Steinbrüche von Lyman Chandler, James F. Smith und Jacob Bachman bei Fremont umfaßt, zeigt die gestörten Verhältnisse der Formation an diesem Punkte; derselbe ist auch interessant, weil er der einzige Ort im County ist, an welchem die Beziehungen des Wasserkalkes zu dem Oriskany Sandstein und Corniferous Kalkstein gesehen werden. Dieser ganze Durchschnitt ist auffallend zertrümmert; die Lagen sind bis zu einer Tiefe von dreißig Fuß aus ihrer natürlichen Lage acht oder zehn Fuß hinabgeworfen worden und liegen beinahe auf ihren Kanten.

Erklärung der Karte.

Drift.	a. Feiner Sand in einem massiven Lager ohne Schichtung, enthält Holzstücke und Rinde der weißen Birke	12 Fuß.
	b. Nicht sortirtes, kiesiges Drift	4 Fuß.
Nr. 1.	Lager zwei bis vier Zoll; lichtbraun; rauh; Magnesia haltig; nicht fossilienhaltig; mit zusammenhängenden Kiesellagen	8 Fuß.
Nr. 2.	Magnesia haltig und rauh, mit etwas Sand, besonders im unteren Theil lichtbraun; Lagen 24 bis 40 Zoll	10 Fuß.
Nr. 3.	Dunkel schmutzfarben; gestreift durch wellige und bituminöse Häutchen; weich, wenn dem Wetter ausgesetzt; härter und einigermaßen bläulich unten; hauptsächlich in zwei Schichten	3 Fuß.
Nr. 4.	Dunkel schmutzfarben; dicht, so daß er weder verwittert, noch weiß bleicht; seine oberen sechs Zoll sind viel heller und erdig-magnesiahaltig; von Nr. 3 durch ein dickes, constantes, bituminöses Häutchen getrennt. Darunter wird er sandig und ist auf tiefem Bruche lichtblau, welches jedoch bald bleicht und zu einem graulichen Lichtbraun mit rostigem Häutchen und Streifen sich umwandelt; in einer Schichte	3 Fuß?
Nr. 5.	Sandstein von einer hübschen blauen Farbe, gleich dem unteren Theil von Nr. 4 Lagen ungefähr zwei Zoll, getrennt durch dicke bituminöse Häutchen; ziemlich brüchig	1 Fuß.
Nr. 6.	In dicken Lagen oder massiv; häufig rauh, porös und krystallinisch. Auf dem Bruche einer massiven Lage zeigt der Durchschnitt eine wellige und lockige innere Schichtung mit abwechselnden Streifen einer helleren und dunkleren Schmutzfarbe: enthält große Mengen grober Calcitkrystalle und undeutliche Abdrücke von Leperditia alta. Entblößt	4 Fuß.

Man wird bemerken, daß außer der sandigen Lage Nr. 5 noch eine beträchtliche Menge Sand in Nr. 2 vorkommt. Obgleich dieser den Platz einnimmt, welchen der Oriskany Sandstein einnehmen sollte, nämlich die Basis des Corniferous Kalsteins, so ist es doch wahrscheinlicher, daß derselbe, wie bereits erwähnt wurde, durch Nr. 5 vertreten wird.

In Hrn. Smith's Steinbruch ist Nr. 3 mehr gebleicht, erscheint in diesem Zustand mehr spröde und bricht einigermaßen ähnlich der Kreide, obgleich viel härter. Wenn auf diese Weise gebrochen, erscheinen die bituminösen Häutchen auf dem Durchschnitt als rostige, wellige Zeichnungen. Derselbe bildet einen der am höchsten geschätzten Theile des Steinbruches, sowohl wegen der Weiße des Kalkes, welchen er liefert, (weßwegen derselbe von den Arbeitern als „der weiße Stein" unterschieden wird,) als auch wegen der dicken und ebenen Blöcke, welche er für Mauern und allgemeine Bauzwecke liefert.

Der obere Corniferous Kalkstein ist ein harter, grauer, krystallinischer Stein, welcher eine Mächtigkeit von etwas über vierzig Fuß besitzt und interessante Fossilien enthält. Seine regelmäßigen Schichten trennen sich leicht in Fliesen oder werden zu Steinen für alle möglichen Bauzwecke gebrochen. Derselbe wird für beide Zwecke verwendet und wird von Sandusky in Erie County in ausgedehntem Maßstabe nach fernen Punkten ausgeführt.

Drift.

Diese Ablagerung bedeckt das ganze County mit einem beinahe gleichförmigen Ueberzug. Verläßliche, wirkliche Messungen seiner Mächtigkeit sind in dem County nicht ausgeführt worden; seine durchschnittliche Mächtigkeit übersteigt wahrscheinlich nicht einhundert Fuß. Dasselbe scheint in der östlichen Hälfte des County's etwas mächtiger zu sein, als in der westlichen, in Folge der Entblößung des Niagara Kalksteingebietes durch das alte Seeufer. In der Regel ist es eine typische, nicht sortirte, nicht geschichtete Gletscherablagerung oder „hard-pan". Gelegentliche Stellen einer schrägen Schichtung können der Wirkung von Wasser zugeschrieben werden, welches von dem Gletscher strömte; dieselbe beeinflußt den allgemeinen Gletscherursprung und den nicht geschichteten Zustand der großen Masse nicht. Die Schichtung des Driftes, welche sich in den Uferbänken des Sandusky Flusses bei Fremont zeigt, ist auf die oberen zwanzig oder dreißig Fuß beschränkt. Der Character dieser Vereinigung mit dem ungeschichteten Hard-Pan darunter scheint, das Vorhandensein des Gletschers zu der Zeit, als die Schichtung sich bildete oder wenigstens zur Zeit ihres Anfanges anzudeuten. Diese Schichtung ist wahrscheinlich laufendem Wasser zuzuschreiben und kann der Thätigkeit des Sandusky Flusses, welcher durch den sich zurückziehenden Fuß des Gletschers zurückgedrängt, über eine beträchtliche Fläche sich ausbreitete, zugewiesen werden. Dies würde das Strömen des Sandusky Flusses bedeutend über seinem gegenwärtigen Wasserstand nothwendig machen. Mit mehr Grund kann sie vielleicht auf die Wirkung von Wasser bezogen werden, welches von Gletscher strömte, sich gleichmäßig über die Oberfläche seinem zurückweichenden Fuß entlang verbreitete und ein geschichtetes Material, welches in Folge der Vertheilung seines Stromes über ein breites, seichtes Thal frei von Kies und Stein war, abgelagert hat. Dies würde auch Rechenschaft geben für das Vorkommen von ähnlichen Blätterungen an Punkten, welche vom Sandusky Fluß entfernt liegen und wo dieselben der Wirkung irgend eines, gegenwärtig existirenden Stromes nicht zugeschrieben werden können.

Materielle Hülfsquellen.

Sandusky County, indem es zum größten Theil von jenem Gebiet eingenommen wird, welches als der schwarze Sumpf bekannt ist, besitzt eine unerschöpfliche Quelle des Reichthums in dem kräftigen und tiefen Boden, welcher für jenes Gebiet so characteristisch ist. Die Berufszweige der Bewohnerschaft sind hauptsächlich landwirthschaftliche. Demungeachtet ist die Entwickelung der Hülfsquellen, welche in den unterlagernden Formationen enthalten sind, nicht vernachlässigt worden. Der Niagara Kalkstein ist an vielen Stellen im westlichen Theil des County's geöffnet worden, wobei gefunden wurde, daß derselbe einen Stein liefert, welcher in jeder Hinsicht für

Bauzwecke dem berühmten Dayton Stein vom südlichen Ohio gleich ist. Wenn ein Versuch gemacht werden würde, diesen Stein auf den Märkten von Toledo und Detroit einzuführen, würde derselbe wahrscheinlich, in Folge billigeren Transportes, jene fernliegenden Steinbrüche vom nördlichen Handel ausschließen. Gegenwärtig geschieht wenig mehr, als der örtlichen Nachfrage zu genügen.

Der Kalk, welcher bei den in der Wasserkalk-Formation bei Fremont befindlichen Steinbrüchen der Herren June, Quilter und Gottern gebrannt wird, hat einen großen Ruf und Absatz, besonders in den östlichen Städten. Derselbe wird in ausgedehnter Weise nach Pittsburg in Pennsylvanien zur Verwendung in der Glasbereitung verschickt. Derselbe geht selbst bis nach Philadelphia und Boston. Dieser Kalk liefert annähernder die Eigenschaften des Wasserkalkes, wenn zu diesem Zwecke verwendet, als die Steinbrüche in demselben Gestein bei Genoa in Ottawa County; vermuthlich wird derselbe besser der dort gegebenen Beschreibung entsprechen und genauer den Vergleich mit dem Niagara Kalk aushalten, als der bei Genoa gebrannte. Dieser Kalk ist nicht rein weiß, sondern hat eine schwache Schattirung von Gelb; es ist jedoch nothwendig, denselben in Masse zu sehen, um die gelbe Färbung zu erkennen.

Folgende Liste der Kalkbrenner mit den beigefügten Spalten zeigt die comparativen Eigenschaften des Niagara, Wasserkalk und Corniferous Kalksteins bezüglich ihrer Tauglichkeit zur Herstellung von Aetzkalk. Diese Liste ist nach den Angaben der Eigenthümer selbst oder deren Werkführer angefertigt worden und ist so annähernd richtig, als ohne ausgedehnte Prüfungen und Vergleichungen geschehen kann.

Name der Firma.	Oertlichkeit.	Formation.	Klafter Holz per 100 Buschel.	Gewicht per Buschel in Stücken.
				Pfd.
D. L. June u. Sohn	Fremont, Sandusky Co.	Wasserkalk	1	75
Daniel Quilter	„ „	„	2½	75
Phillip Gottern	„ „	„	2½	75
Wyman u. Gregg	Genoa, Ottawa County.	„	2	70
Newman u. Ford	„ „	„	......	70
Frank Holt	„ „	Niagara	1¾	......
Lyman Chandler	Bellevue, Sandusky Co.	Unterer Corniferous und Wasserkalk	1½–2	75
James F. Smith	„ „	„ „	1¼	70
Delzal u. Overmeyer	Lima, Allen County	Wasserkalk	2 1–7	......
Thomas Cook	Harper, Logan County	Unterer Corniferous	2 2–5	......
Benj. M. Fisher	Celina, Mercer County	Niagara	3	......

Man wird ersehen, daß die Menge des von verschiedenen Firmen verbrauchten Holzes beträchtlich schwankt, selbst mit demselben Stein, der an demselben Ort gebrochen wurde. Dies beruht auf dem Unterschied in der Construction der Oefen. Zum Beispiel, Hr. June bei Fremont brennt eine der compactesten und schwierigsten brennenden Holzarten, doch bei Benützung eines besonderen Ofens verbraucht er weniger

als die Hälfte des von Hrn. Quilter oder Hrn. Gottern verbrannten Holzes. Die meisten im nordwestlichen Ohio benutzten Oefen sind noch nach dem alten Muster gebaut und einmal gefällt und gebrannt, müssen sie auch ausgeleert und ausgekühlt werden, ehe mehr Kalk gebrannt werden kann. Einige haben eine verbesserte Ofenart erbaut, welche ununterbrochen arbeitet, wodurch der Verlust an Zeit und Hitze, welcher der alten Art anhängt, vermieden wird; so fern aber beobachtet wurde, erzeugen die Herren June und Sohn von Fremont durch Benutzung von Page's patentirtem Zugofen einen gleichmäßiger gebrannten Kalk mit weniger Holz.

Der Kalk, welcher von Hrn. Lyman Chandler von Bellevue aus dem unteren Corniferous Kalkstein gewonnen wird, wird bei dem Brennen mit den darunter liegenden Wasserkalkschichten so vermischt, daß sein Character nicht bestimmt angeführt werden kann. Man findet jedoch, daß es ein sehr kräftiger Kalk ist, obgleich nicht rein weiß. Ein Theil desselben ist grünlich grau; ein anderer Theil ist gelblich oder lichtbraun, ähnlich dem Stein vor dem Brennen, und ein großer Theil hat eine helle Aschenfarbe.

In Sandusky County ist es nicht schwierig, Stein für alle gewöhnlichen Verwendungen, als für Widerlager, Grund- und andere Mauern, zu erlangen. Außer den zahlreichen Zutagetretungen im westlichen Theil des County's liefern die Steinbrüche bei Bellevue und Fremont den Bedarf für den östlichen Theil; eine beträchtliche Menge wird auch nach den benachbarten Townships geschickt. Die Stein- und Kalkmenge, welche per Lake Shore und Michigan Southern Eisenbahn im Jahre 1870 befördert wurde, betrug von Fremont aus 6,401,092 Pfunde und von Bellevue aus 1,215,304 Pfund.

Der Oberflächenthon, besonders wo er mit Sand feinblätterig ist, wie bei Fremont, eignet sich in allen Theilen des County's gut zu Backsteinen, Röhren und Töpferwaaren. Eine ausgezeichnete Backsteinsorte wird bei Fremont durch innige Vermengung der Materialien hergestellt, indem der Sand sowohl die nöthige Schärfe und Stärke liefert, als auch die Neigung, sich zu werfen und zu springen, wie der Fall ist, wenn Thon allein verwendet wird, verhütet. Folgende Liste umfaßt alle oder fast alle Geschäfte dieser Art im County:

Bei Fremont.

D. T. Ball .... Backstein.
William Mayford .... "
Charles Giesen .... "
Tistler u. Rechtenwaldt .... "
William Parker .... Backstein und Röhren.

Bei Clyde.

Dirlam u. Dewey .... Backstein.

Bei Bellevue.

Hr. Gale .... Backstein.

Bei Lindsay.

Daniel Monk .... Backstein.

Bei Greenspring.

————— ? .... Backstein.

Brunnen und Quellen.

Brunnen für den häuslichen Gebrauch werden gewöhnlich in dem losen Kies innerhalb des Driftes oder in jener Schichte Sand und Kies, welche häufig den untersten Theil des Driftes bildet, erlangt. Wie in Ottawa County sind solche Brunnen häufig artesische und zeigen den Ursprung ihres Wassers in den mineralischen Beimischungen, welche es enthält. Das Wasser der Mineralquelle bei Greenspring und der Quelle in Section 7, Adams, Seneca County stammt aus einem Gestein, welches wahrscheinlich der Niagara-Kalkstein ist, obgleich es an keiner Stelle innerhalb sechs Meilen entblößt ist. Auch Brunnen, welche den Boden des Driftes nicht erreichen, werden häufig durch langsames Sickern aus dem Hard-Pan oder mittelst Durchdringen einiger der im Drift enthaltenen Sand- oder Kieslager versorgt. Brunnen von solchen höheren Kieslagern sind häufig außerhalb des Gebietes des schwarzen Sumpfes. Innerhalb dieses Gebietes trifft man seltener auf solche Kiesschichten, als in dem auf dem Gestein liegenden. Einige artesische Brunnen im nördlichen Theil des County's sollen einen deutlich salzigen Geschmack besitzen; diese müssen somit von dem Salina Schieferthon herrühren. Die medicinischen Eigenschaften des Schwefelwassers bei Greenspring sind so auffällig, daß sie die Anlage eines bedeutenden Kapitals für die Herstellung einer Wasserheilanstalt veranlaßten.

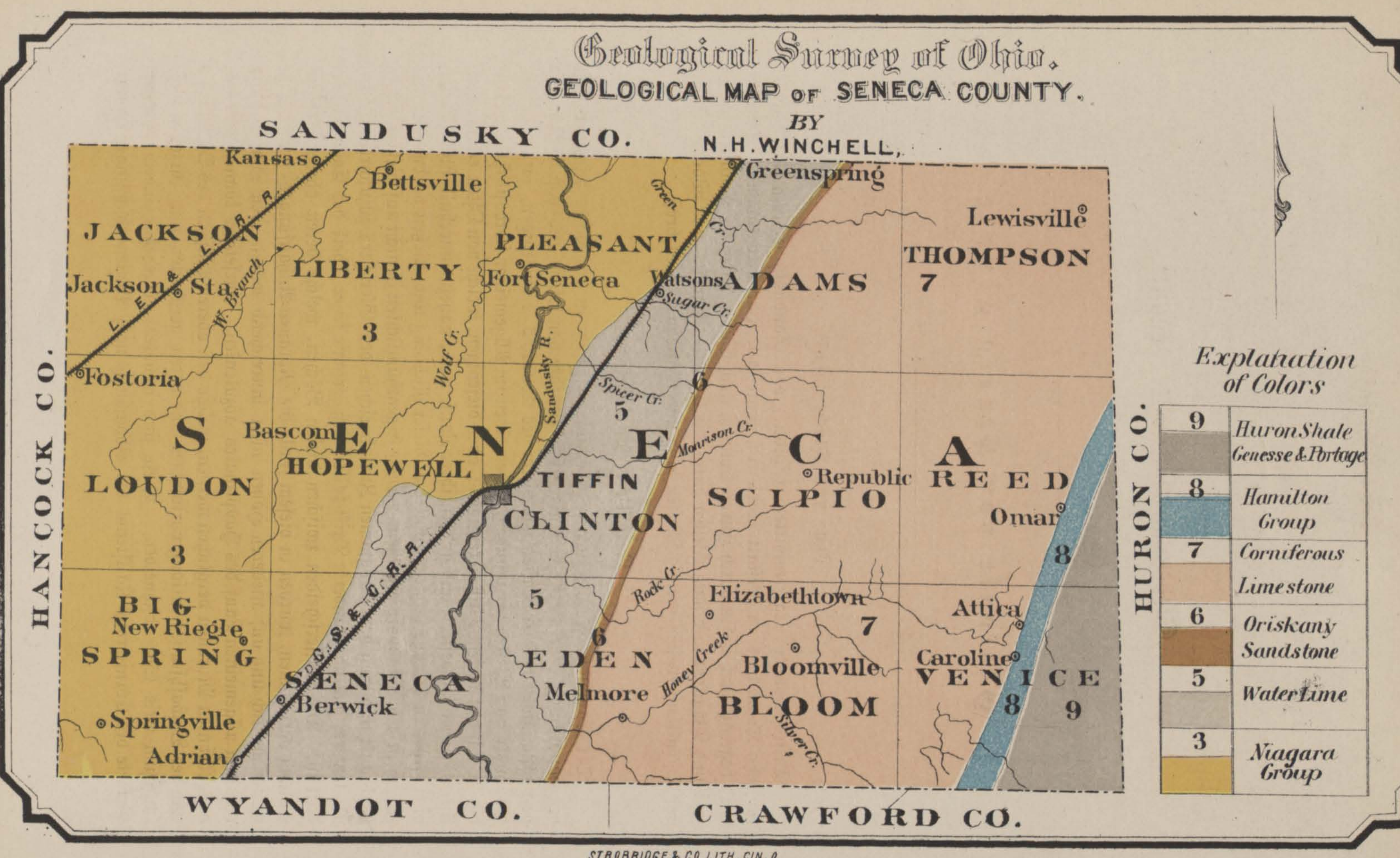
Folgende chemische Analyse dieses Wassers, welche von Prof. O. N. Stoddard von der Miami University in Oxford, Ohio, ausgeführt wurde, wird von den Eigenthümern veröffentlicht. Bis jetzt ist noch keine Analyse von Seiten der Vermessung gemacht worden.

Schwefelsaurer Kalk in einer Gallone	105.41	Gran.
Schwefelsaure Magnesia "	36.14	"
Schwefelsaures Eisen "	6.53	"
Kohlensaures Eisen "	19.70	"
Kohlensaure Magnesia "	22.39	"
Bromkalium "	16.76	"
Chlorkalium "	2.48	"
Kieselerde "	6.10	"
Thonerde "	.98	"
Im Ganzen	216.48	"

Kohlensäure in einer Gallone	96.48 Kubik Zoll.
Specifische Schwere	1.0258
Temperatur (Sommer und Winter die gleiche)	50° F.

Ungefähr vier Meilen südwestlich von Fremont bohrte Hr. John King vor einigen Jahren bis zur Tiefe von sechshundert und fünfundvierzig Fuß in der ursprüng-

lichen Absicht Petroleum oder wenigstens einen artesischen Strom zu erhalten; keines von beiden wurde verlangt. Verläßliche Angaben der Bohrung kounten nicht erhalten werden. Schieferthonstücke, welche aus einer Tiefe von ungefähr vierhundert Fuß heraufgebracht worden sein sollen und „Seifenstein" genannt wurden, habeu das Aussehen des Cincinnati Schieferthons. Jetzt, wie so auch seitdem das Bohren eingestellt wurde, findet eine Entleerung eines brennbaren Gases statt, welches von nahe dem Boden des Baumes stammen soll. Wasser, welches bei ungefähr einhundert Fuß auftritt, drückt das Gas mit der Gewalt einer Säule von wenigstens fünfhundert Fuß nieder und behindert sehr das Entweichen dieses Gases. Würde dieser Druck durch Einsetzen von Röhren beseitigt, so könnte die Gasentleerung hinreichend sein, um für Beleuchtungszwecke verwendet werden zu können.


Geological Survey of Ohio.
GEOLOGICAL MAP OF SENECA COUNTY.
BY
N. H. WINCHELL.
SANDUSKY CO.
HANCOCK CO.
WYANDOT CO.
CRAWFORD CO.
HURON CO.
SENECA
JACKSON
LIBERTY
PLEASANT
ADAMS
THOMPSON
LOUDON
HOPEWELL
CLINTON
SCIPIO
REED
BIG SPRING
SENECA
EDEN
BLOOM
VENICE
TIFFIN
Kansas
Bettsville
Greenspring
Lewisville
Jackson Sta.
Fort Seneca
Watsons
Fostoria
Bascom
Republic
Omar
Elizabethtown
Attica
New Riegle
Bloomville
Caroline
Berwick
Melmore
Springville
Adrian
L. E. & L. R. R.
C. S. & C. R. R.
W. Branch
Wolf Cr.
Sandusky R.
Green Cr.
Sugar Cr.
Spicer Cr.
Morrison Cr.
Rock Cr.
Honey Creek
Silver Cr.
Explanation of Colors
9 Huron Shale Genesse & Portage
8 Hamilton Group
7 Corniferous Limestone
6 Oriskany Sandstone
5 Water Lime
3 Niagara Group
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O

Siebenundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Seneca County.

Lage und Flächeninhalt.

Dieses County liegt unmittelbar südlich von Sandusky County und enthält fünfzehn Townships in Gestalt eines rechtwinkeligen Parallelogramms. Dasselbe wird begrenzt nach Osten durch Huron County, nach Süden durch die Counties Crawford und Wyandot und nach Westen durch die Counties Hancock und Wood. Es ist von Osten nach Westen dreißig Meilen lang und fünfzehn Meilen breit.

Natürliche Entwässerung.

Der Sandusky Fluß, welcher das County ungefähr in der Mitte durchzieht, ist der Hauptfluß. Nebenflüsse vereinigen sich mit ihm von Osten und von Westen und vervollständigen das Entwässerungssystem des County's. Diejenigen, welche in den Sandusky von Westen her münden, haben einen im Allgemeinen nordöstlichen Verlauf bis sie sich mit diesem Fluß vereinigen; aber diejenigen, welche von Osten einmünden, fließen zuerst südwestlich und ändern ihrer Lauf, wenn nahezu innerhalb fünf Meilen vom Fluß, in beinahe rechtem Winkel zu dieser Richtung und fließen nordwestlich bis sie sich in den Sandusky ergießen. Diese Eigenthümlichkeit ist nicht auf dieses County beschränkt und mag dem langsamen Zurückweichen des Gletschers zuzuschreiben sein, als letzterer das unveränderte Drift fallen ließ, womit jener Theil des County's bedeckt ist. Die Wasserscheiden zwischen diesen Bächen, welche deren oberen Verlauf entlang vorkommen, würden in diesem Falle die Moränen-Anhäufungen sein, welche weiter westlich und auf niederen Höhen nicht hinreichend waren, den Wasserabfluß von dem allgemeinen Lauf des Hauptthales abzulenken. Dieselben können mit den ausgedehnten Moränen verglichen werden, welche den oberen Wässern des St. Mary's und des Wabashflusses entlang vorkommen und deren geradesten und kürzesten Verlauf zum Erie See abschneiden. Diese sind weniger ausgedehnt, indem von dem Gebiete des Corniferous Kalksteins die Abdachung nach Westen abschüssiger erfolgt.

Oberflächengestaltung.

Dieses County bietet mehr Abwechslung der Oberfläche, als Sandusky County. Der nordwestliche Theil, welcher die Townships Jackson, Liberty und Pleasant, die nördliche Hälfte von Hopewell und einen kleinen Theil von London umfaßt, zeigt die eigenthümlichen Züge der lacustrinen Gegend, welche bereits beschrieben wurden. Der Niagara Kalkstein erhebt sich in breiten Wellungen über die Oberfläche des Driftes und ist ebenso häufig mit sandigen Anhäufungen und erratischen Steinblöcken ausgestattet, als in weiter nördlich gelegenen Counties. Die Oberfläche dieses Townships ist außerdem sehr flach. Der übrige Theil des County's, welcher westlich vom Sanduskyfluß liegt, wie auch die östlich davon gelegenen Townships Clinton und Eden sind gänzlich ohne derartige Kalksteinentblößungen und die Oberfläche, wenn nicht durch Entwässerungsthäler unterbrochen, ist leicht wellenförmig. Der östliche Theil des County's liegt beträchtlich höher, als der mittlere und westliche, und die Oberfläche wird sogleich durch längere und bedeutendere Wellungen characterisirt; letztere haben sehr häufig die Gestalt von Höhenzügen, welche gleichmäßig von Drift überzogen werden und ungefähr von Nordost nach Südwest verlaufen. Diese größere Erhebung ist dem größeren Widerstand des Corniferous Kalksteins gegen die Kräfte der Gletscherepoche und nicht einer Emporhebung, wie Viele sich einbilden zuzuschreiben; die ursprünglichen Unebenheiten der Driftoberfläche wurden durch das Ausspülen von Seite der Gewässer vergrößert. Selbst im östlichen Theil des County's gibt es noch flache Strecken, auf welchen der Wasserabfluß so langsam stattfindet, daß das von den Hügelflächen Abgespülte die tieferen Stellen mit Alluvium und moorigen Anhäufungen aufgefüllt und geebnet hat. In solchen Fällen sind die erhöhten Driftkuppen kiesig und zeigen hier und da erratische Steinblöcke; während auf den ebenen Strecken, welche aufgefüllt wurden, keine erratischen Blöcke oder selbst Steine irgend einer Art zu sehen sind.

Die Gewässer werden durch eine Fluthebene und einer einzigen Terasse begrenzt. Die letztere ist jedoch bei den kleineren Gewässern nicht deutlich begrenzt, besonders wo die allgemeine Oberfläche nicht eben ist. Folgende Höhen dieser Terasse über dem Sommerwasserstand des Flußes wurden mittelst Locke's Wage bestimmt:

Sugar Creek, n. w. ¼ Section 27, Pleasant Township	42 Fuß 2 Zoll.
Honey Creek, Section 20, Eden Township	58 Fuß.
Sandusky-Fluß, Section 24, Seneca Township	63 Fuß 3 Zoll.

Bodenarten und Holzbestand.

Der Boden, welcher vorwiegend aus der alten Driftoberfläche besteht, ist was man einen kiesigen Thon nennen kann, welcher verschiedenen örtlichen Modificationen unterworfen ist. Die hauptsächlichsten Ausnahmen sind die alluvialen Flachländer, welche die Gewässer besäumen, auf diesen besteht der Boden zum großen Theil aus sandigem Mergel mit wechselnden Mengen von pflanzlichen Stoffen; ferner die Vertiefungen in der alten Driftoberfläche, welche langsam durch torfartigen Boden aufgefüllt wurden, und die sandigen und steinigen Höhenzüge in den Townships Jackson,

Liberty und Hopewell. Mit Ausnahme des Marsches, welcher als die Big Spring Prairie bekannt ist und im südwestlichen Theil von Big Spring Prairie sich befindet, ist das ganze County in einem bebaubaren Zustand. Aus diesem Grunde ist es mit einer Klasse intelligenter und wohlhabender Farmer, welche im Allgemeinen das Land beständig bebaut erhalten, besiedelt.

Der ursprüngliche Waldwuchs, welcher gegenwärtig zum großen Theil entfernt ist, umfaßte die gewöhnlichen Varietäten von Eiche, Hickory, Buche, Ahorn, Ulme und Esche.

Geologischer Bau.

Die Gesteine, welche das County unterlagern, haben eine allgemeine Neigung gegen Osten. Somit wird der Niagara Kalkstein im westlichen Theil des County's, wenn man ostwärts geht, von den höheren Formationen in regelmäßiger Ordnung gefolgt. Diese sind der Wasserkalkstein, der Oriskany Sandstein, der untere Corniferous Kalkstein, der Hamilton Schieferthon und der Huron Schieferthon (oder der schwarze Schiefer). Die östliche Grenze des Niagara Kalksteins betritt das County ein weniges östlich von Greenspring in südwestlicher Richtung und wendet sich, indem sie den Sanduskyfluß bei Tiffin kreuzt, westwärts fast bis zur Mitte von Hopewell Township, wo sie sich abermals südwestlich wendet und das County bei Adrian verläßt. Alles westlich von dieser Grenze gelegene Gebiet wird vom Niagara Kalkstein unterlagert, letzterer ist nicht in zwei Streifen getheilt, wie in den Counties Sandusky und Ottawa. Der Strich des Wasserkalkes, welcher ihn in letztgenannten Counties trennt, ragt wahrscheinlich nur in der nördlichen Grenze des Counties in Pleasant Township hinein.

Die zutagetretende Kante des oberen Corniferous Kalksteins ist die einzige weitere geologische Grenze, welche bestimmt angegeben werden kann. Die auf jeder Seite gelegenen sind durch das Drift so verdeckt, daß deren angegebene Lage auf der Karte als muthmaßlich betrachtet werden muß. Im Allgemeinen aber unterlagert der Wasserkalk einen Strich der östlichen Seite des Niagaragebietes entlang; dieser Strich ist nördlich ungefähr fünf Meilen breit, erweitert sich aber südlich bis zu neun Meilen. Der untere Corniferous Kalkstein unterlagert den westlichen Theil der Townships Bloom und Scipio und den östlichen Theil von Adams. Der obere Corniferous Kalkstein nimmt den größten Theil der Townships Thompson und Reed, den westlichen Theil von Venice und den östlichen Theil von Bloom und Scipio ein. Der Hamilton Schieferthon und der schwarze Schieferthon sind im County nicht zutagetretend gesehen worden; man glaubt aber, daß sie ein kleines Gebiet im südöstlichen Theil des County's unterlagern. Der schwarze Schieferthon kann im Thal des Slate Run in Norwich Township, Huron County, gesehen werden.

Der Niagara Kalkstein zeigt folgende Entblößungen:

In Jackson Township.

S. w. ¼ Section 36. In einem kleinen Bach. Eine Neigung nicht erkennbar.

Section 22. Ein vorragender Höhenzug, wird gekreuzt und leicht eingeschnitten durch die Eisenbahn. Das Ansteigen erfolgt so allmählig, daß die Bahnsteigung darüber geht.

N. w. ¼ Section 31. Von Guelph Aussehen; zeigt zahlreiche Fossilien; wird verwendet zum Straßenbau und zu Kalk.

In Liberty Township.

S. w. ¼ Section 4. Im westlichen Zweig des Wolf Creek; Neigung 6 oder 8 Grad westlich.

S. ö. ¼ Section 5.

Section 3. Halbe Meile westlich von Bettsville. Häufige Entblößung dem westlichen Zweig des Wolf Creek entlang. Wenn sichtbar, ist die Neigung westlich.

Section 10. Der Ostgrenze der Section entlang, in Gestalt von Höhenzügen.

N. ö. ¼ Section 28.

N. w. ¼ Section 2. Horizontal; im westlichen Zweig des Wolf Creek; staut das Wasser fast eine Meile zurück.

N. w. ¼ Section 24. Beträchtlich gebrochen für Grundmauern und Brückenbauten.

S. w. ¼ Section 30. An der Straße.

N. ö. ¼ Section 36. Im Wolf Creek.

S. w. ¼ Section 34.

S. w. ¼ Section 31. In dicken Lagen; wurde von Hrn. George King zum Bau seines Hauses benützt; Neigung 5 Grad nordöstlich.

N. w. ¼ Section 29.

In Pleasant Township.

N. w. ¼ Section 19. Im Bett des Wolf Creek. Neigung nordöstlich; Gletscherschliffe südlich 56° westlich.

N. w. ¼ Section 20. Im Bett des Flusses bei Fort Seneca, gerade unterhalb des Damms; ein feinkörniger, bläulicher Kalkstein; wurde in geringem Maße zum Bewerfen der Straße gebrochen; aber in Folge seiner Härte und ungünstigen Lagerung wurde derselbe als nicht tauglich erachtet. Wahrscheinlich gehört er zur Niagara Formation, obgleich die Gelegenheiten, ihn zu untersuchen, zu spärlich waren, um es sicher festzustellen.

Mitte und s. w. ¼ Section 28. In dicken Lagen im Spicer Creek.

In Hopewell Township.

N. ö. ¼ Section 22. Hat das Aussehen der Guelph-Phase, auf dem Lande von Henry W. Creeger. Oberflächenentblößung..

Section 16. Wo die Straße den Wolf Creek kreuzt.

In diesen Oberflächenentblößungen ist sehr wenig Gelegenheit geboten, die lithologischen Eigenthümlichkeiten oder den mineralischen und fossilen Inhalt der Formation festzustellen. Die Hauptentblößung des Niagara Kalksteins innerhalb des County's ist im Sanduskyfluß zwischen Tiffin und Fort Seneca.

Von Tiffin an zeigt sich das Gestein beim Hinabsteigen des Sanduskyflußes beständig bis innerhalb einer halben Meile von der Grenze zwischen den Townships Clinton und Pleasant. Auf dem größten Theil dieser Strecke ist die Neigung der Formation (Niagara) von fünf bis zehn Grad gegen Südwesten, aber mit verschiedenen Biegungen und Wellungen nach allen Richtungen. Die Mächtigkeit der entblößten Schichten beträgt zwischen fünfzig und sechszig Fuß. Folgende eingehende Angaben über diese Entblößung zeigt die Wellungen der Schichtenneigung und die Art des Vorkommens der fossilienhaltigen Schichten, welche von Einigen als ein besonderes über dem Niagara Kalkstein gelegenes Glied der obersilurischen Formation betrach-

tet worden ist. Diese Schichten machen hier mit einem Male in der Formation ihre Erscheinung; dieselben haben einen horizontalen Zusammenhang mit dem gewöhnlicheren, harten, grauen und in dicken Lagen angeordneten Niagara Kalkstein, welcher weniger fossile Reste enthält.

Von Little Island in Section 29, Pleasant Township, dem Fluß auf seinem linken Ufer entlang aufwärts gehend, begegnet man dem Niagara Kalkstein zuerst innerhalb einer Viertel Meile mit einer Neigung nordöstlich 10 Grad; zeigt Gletscherfurchen S. 44° W., entblößt		3 Fuß.
Eine Viertel Meile weiter südlich; an einem Damm für eine Sägemühle, Neigung noch nordöstlich; — tiefer entblößt		4 Fuß.
Ungefähr eine Viertel Meile oberhalb des Dammes, Neigung noch nordöstlich		6 Fuß 6 Zoll.
Von da beginnt das Gestein südwestlich sich zu neigen und kehrt zurück — ungefähr	3 Fuß.	
Neigung setzt sich südwestlich fort, kehrt zurück	3 Fuß.	
Neigung nordöstlich		2 Fuß.
Gestein sichtbar; keine Neigung auf 60 Ruthen erkennnbar.		
Geringe Neigung südwestlich auf dreißig Ruthen	2 Fuß.	
Leichte Neigungen: —		
nordöstlich		3 Fuß.
südwestlich	3 Fuß.	
nordöstlich		2 Fuß 6 Zoll.
südwestlich	3 Fuß.	
nordöstlich		3 Fuß.
Schichten neigen sich nordöstlich beinahe eine Meile, ungefähr mit dem Fall des Gewässers; fast bis zum nächsten Damm. — entblößt, vielleicht		4 Fuß.
Dann beginnt eine rasche Senkung südwestlich; — gesehen	18 Fuß 10 Zoll.	
Bedeckt durch den Damm; nicht gesehen; wenigstens	10 Fuß.	
Steigt dann mit leichter Neigung nordwestlich		5 Fuß.
Hierauf erscheinen die Schichten horizontal ungefähr eine halbe Meile. Diese erstrecken sich bis zu einem zwei Meilen von Tiffin entfernten Punkt, wo das Gestein außer Sicht tritt. Zunächst erscheint es einige Ruthen weiter oben, einer aus Backsteinen erbauten Mahlmühle gegenüber, in einer senkrechten Entblößung von vierzehn Fuß. Füge die Hälfte als südwestliche Neigung zu	7 Fuß.	
Der Fluß fließt dann über fünfzehn Fuß der Schichten, welche sich fast bis zum ersten Damm nördlich von Tiffin erstrecken; leichte Neigung, südwestlich	15 Fuß.	
Südwestlich noch (bis zum Boden des Guelph?)	8 Fuß.	

Hier tritt jene Phase auf, welche die Guelph Phase genannt worden ist. Auf wenige Ruthen erfolgt die Senkung schnell nach Nordosten und haben die Schichten in hohem Grad das Aussehen der Unconformabilität. Eine plötzliche aufwärts gerichtete Biegung der überlagernden Schichten findet hier statt, denn diese Phase ist hier unter zehn Fuß harten, grauen krystallinischen Niagara Kalksteins, welcher dem bereits überschrittenen ähnlich ist und beinahe keine Fossilien

enthält. Dieser jedoch wird, wenn man weiter südlich geht, weich, lichtbraun und fossilienhaltig; unten sehr zerbrochen und wirr oder schwammig und massig; liegt aber horizontal und enthält die eigenthümlichen Guelph-Fossilien. Mehrere kleine Anbrüche in diesen Schichten für Kalkbrenner zeigen Megalomus Canadensis, Hall. Pleurotomaria und Pentamerus, nebst Arten von Murchisonia und Favosites. Die Neigung kehrt dann ebenso rasch südwestlich zurück, wie sie anstieg. Füge für diese fossilienhaltigen Schichten sind... 15 Fuß.

Daselbst tritt der Wasserkalk auf, welcher die Fossilien Leperditia alta und Atrypa sulcata? zeigt. Er ist von Niagara Kalkstein, — welcher gerade innerhalb der Stadtgrenzen wiederum grau und krystallinisch geworden, in dicken Lagen angeordnet und ohne sichtbare Fossilien ist, — durch eine zwei- oder dreizöllige Schichte getrennt ist, welche die lithologischen Eigenthümlichkeiten der zwei Formationen vereinigt und dadurch dazu dient, nicht nur den Platz, sondern auch die verminderten Grenzen des Saline Schieferthons festzustellen. Zehn Ruthen weiter südlich drängt der bläulich graue und harte Niagara Kalkstein abermals aufwärts mit einer sanften Anschwellung, wobei er darunter die lichtbraunen und porösen Lagen aufdeckt, während der Wasserkalk verschwindet. Ungefähr zehn Ruthen sich so fortsetzend, kehren die Schichten zur selben, beinahe horizontalen Höhe zurück, der Wasserfall zeigt sich aber erst innerhalb der Stadtgrenzen wieder, wo derselbe zwischen der Landstraße und den Eisenbahnbrücken gebrochen worden ist und sich südwestlich neigt.

Gesammte südwestliche Neigung	87 Fuß 10 Zoll.	
Gesammte nordöstliche Neigung		33 Fuß.
Wirkliche südwestliche Neigung der Formation		54 Fuß 10 Zoll.

Daraus geht hervor, daß der Niagara Kalkstein, besonders die oberen fünfundfünfzig Fuß, im Allgemeinen eine graue, krystallinische, eher feinkörnige, compacte oder schwach blasige und nicht fossilienhaltige Masse ist und daß die fossilienhaltigen Theile rauh und blasig sind, eine lichtbräunliche Färbung besitzen, geneigt sind unter den Witterungseinflüssen zu krümeln und nicht horizontal continuirlich sind.

Der grüne Schieferthon, welcher in Sandusky County den Salina Schieferthon repräsentirt, ist an keiner Stelle in Sandusky County gesehen worden. Der einzige Ort innerhalb des County's, an welchem die „Vereinigung" des Niagara und Wasser-Kalksteins beobachtet wurde, ist in den Steinbrüchen bei Tiffin. Innerhalb der Stadtgrenze ist wenige Ruthen oberhalb der Drehbrücke für den Straßenübergang ein Steinbruch am linken Ufer des Sanduskyflusses geöffnet worden, welcher als Steinbruch Nr. 1 bezeichnet werden kann. Der Niagara Kalkstein zeigt sich daselbst in einer breiten Oberflächenentblößung, über welche sich der Fluß ausbreitet, ausgenommen bei seinem niedersten Wasserstand. Der Steinbruch hat denselben nicht durchdrungen; die darüberliegenden Schichten des Wasserkalkes aber sind abgehoben worden, wobei sie einen Durchschnitt von zwölf Fuß in ihren Schichten zeigen, welche der Phase Nr. 3 angehören. Dieser liegt, so weit als beobachtet werden kann, conformabel auf dem Niagara Kalkstein; die trennende Fläche zeigt keine ungewöhn-

lichen Biegungen oder Unregelmäßigkeiten. Die einzige Spur des Salina Gesteins ist in der Hinneigung der Farbe und Textur des Niagara Kalksteins zu der Farbe und Textur des Wasserkalkes, welche in seinen letzten drei oder vier Zoll sichtbar ist. Derselbe ist bläulich-schmutzfarben, porös, krystallinisch mit einigen undeutlichen grünlichen Linien und Flecken. Er enthält viel Calcit und etwas Bleiglanz. Von dieser Beschaffenheit geht er unmittelbar in ein bläulich graues, krystallinisches Gestein über, welches in dicken festen Lagen angeordnet ist, violette Flecken zeigt und schwer und schwach porös ist; die Hohlräume sind fast alle mit Calcit erfüllt.

Die Hauptentblößungen des Wasserkalkes befinden sich in den Steinbrüchen bei Tiffin.

Durchschnitt des Steinbruchs Nr. 1, in absteigender Ordnung.

Nr. 1.	Wasserkalk in dünnen, schmutzfarbenen Schichten, gleich den Fremont Steinbrüchen von June und Quilter. Entblößt	12 Fuß.
Nr. 2.	Porös, bläulichschmutzfarben mit grünlichen Streifen, enthält viel Calcit und etwas Bleiglanz (Galena)	3 Zoll.
Nr. 3.	Fester, grauer Niagara Kalkstein, in dicken Lagen. Entblößt	1 Fuß.

Steinbrnch Nr. 2 liegt eine Viertel Meile oberhalb des letzteren auf dem entgegengesetzten oder rechten Ufer des Flußes und ist bekannt als der Stadt Steinbruch. Die Neigung ist daselbst südwestlich sechs oder acht Grad. Nimmt man an, daß die Neigung zwischen dem Steinbruche Nr. 1 und Nr. 2 gleichförmig ist, so muß eine nicht beobachtete Einschaltung von fünfundzwanzig oder dreißig Fuß der Formation dieselben trennen.

Absteigender Durchschnitt des Wasserkalkes im Steinbruch Nr. 2, Tiffin.

Nr. 1.	Sehr compact; feinkörnig; in Lagen von sechs bis dreißig Zoll. Der Bruch ist bräunlichschmutzfarben und verwittert hellschmutzfarbene; zuweilen porös oder breccienartig	8 Fuß 4 Zoll.
Nr. 2.	In dünnen Lagen; mehr erdig; stellenweise rauh und wie ein feinkörniger Sandstein sich anfühlend. Das allgemeine Aussehen ist gleich Nr. 3 und 7	10 Zoll.
Nr. 3.	Sehr compact; feinkörnige Lagen von ein oder zwei Zoll; gebrochen; unregelmäßig; durch bituminöse Häutchen, welche erst blau dann chocolatefarben verwittern, getrennt. Der Bruch ist bräunlich schmutzfarben und verwittert hellschmutzfarben. Ist zuweilen porös oder gering breccienartig. Wenn feinkörnig und compact zeigt er nadelförmige Hohlräume	2 Fuß 2 Zoll.
Nr. 4.	Wie der letzte, ausgenommen, daß die Lagen eben sind	1 Fuß.
Nr. 5.	Sehr compact; feinkörnig; grau; krystallinisch; mit gelegentlichen amorphen Hohlräumen; in einer Lage	1 Fuß 2 Zoll.
Nr. 6.	Sehr compact nnd feinkörnig; in ebenen Lagen von ein bis zwei Zoll. Das trennende bituminöse Häutchen verwittert blau und verfärbt sich chocolatefarben; die hellschmutzfarbene Bruchfläche verwittert hellschmutzfarben; an einigen Stellen mit feinen nadelförmigen Hohlräumen	2 Fuß 3 Zoll.
Nr. 7.	Sehr compact und feinkörnig; in Lagen von ein bis zwei Zoll; in zerbrochenen, unregelmäßigen und linsenförnigen Stücken; getrennt durch bituminöse Häutchen, welche zuerst blau, dann chocolatefarben verwittern; Bruch bräunlichschmutzfarben; verwittert hellschmutzfarben; hat stellenweise feine nadelförmige Hohlräume. Da dieses das unterste entblößte	

Gestein ist, wurde es von den darüberlagernden Schichten auf einer Strecke von mehreren Ruthen befreit. Die entblößte obere Fläche der Schichtung ist sehr uneben, indem sie in eigenthümliche hügelförmige Erhebungen von zwei bis sechs oder acht Zoll Höhe und ein bis drei Fuß Durchmesser geworfen ist; letztere zeigen kein Anordnungssystem. Eine beträchtliche Menge bituminöser Substanz ist durch dieselben vertheilt, welche nicht in die Gesteinstextur eingeschlossen ist; dieselbe ist sehr hart und krystallinisch, liegt aber in dünnen Blättchen zwischen den Lagen oder in unregelmäßigen Ablagerungen innerhalb der kleinen Hügel und um deren Peripherien. Die Blätterungen, welche diese Hügelchen bilden, sind dünner als die regelmäßigen Schichten und sind zuweilen nicht mehr als einen halben Zoll dick. Dieselben zeigen niemals concave Flächen nach Oben (somit sind die Hügelchen nicht Concretionen) sondern wechseln verschiedenartig ab und passen sich einander an, gleich einem Haufen halbgeschmolzener und umgestürzter Teller oder Uhrgläser, wobei die bituminöse Substanz als Kitt wirkt. — Entblößt .... 2 Fuß.

Im Ganzen entblößt .... 17 Fuß 9 Zoll.

Das characteristische Fossil Leperditia alta kann in fast allen Theilen dieses Durchschnittes erblickt werden; besonders aber wurde es in Nr. 3 und 7 bemerkt. Dieses Gestein ist durchaus hart und krystallinisch, hat aber ein feines Korn. Nr. 3 könnte ohne sorgfältige Untersuchung und, wenn allein gesehen, für Niagara Kalkstein gehalten werden. Wenn zu Stücken für das Bewerfen der Straßen zerschlagen, nimmt der Haufen, wenn einige Monate dem Wetter ausgesetzt, eine angenehme bläulichgraue Färbung an. Bei genauer Untersuchung aber schwindet die blaue Schattirung und der Stein zeigt eine Schmutzfarbe, eine dunkle oder bräunliche Schmutzfarbe ein Schwarz und ein Blaugrau, (letztere zwei nur auf den Schichtungslinien) welche von der untersuchten Bruch- oder Oberfläche abhängt.

Der Fluß fließt in der südlichen Begrenzung der Stadt östlich. Das Gestein kann demselben Ufer des Flußes entlang auf achtzehn oder zwanzig Ruthen vom vorhergehenden Steinbruch aus verfolgt werden; dasselbe hat auf dieser ganzen Strecke eine unregelmäßige Oberflächenentblößung und eine anhaltende Neigung nach Südwesten. Das Gestein folgt dann der Anhöhe, welche über eine Strecke Uferlandes sich hinzieht, und wird nicht wieder gesehen bis eine Meile weiter flußaufwärts. Das Gestein wird daselbst gebrochen und zu Kalk gebrannt. Die Neigung erfolgt in entgegengesetzter Richtung, das heißt, nach Norden. Dieses ist Steinbruch Nr. 3.

Abwärts gerichteter Durchschnitt des Wasserkalkes, Steinbruch Nr. 3, Tiffin, Seneca County, Ohio.

Nr. 1.	Weich; schmutzfarben; gering porös	1 Fuß.
Nr. 2.	Hart und dichtkörnig; grau und schmutzfarben	1 Fuß 2 Zoll.
Nr. 3.	Breccienartig (wie Put-in-Bay Insel) mit harten und weichen; schmutzfarben und dunkelschmutzfarben; zuweilen cavernös mit viel Calcit und porös	4 Fuß.
Nr. 4.	In einer } Hart; grau; porös, mit Cölestin	2 Fuß.
Nr. 5.	Lage } Sehr porös; weich; schmutzfarben	1 Fuß.
Nr. 6.	Hart; porös; dunkelschmutzfarben	1 Fuß.
Nr. 7.	Weich; schmutzfarben; von geschlängelten Adern einer dunkleren Schmutzfarben durchzogen; in einer Lage	2 Fuß 4 Zoll.

Nr. 8.	Porös; grau und schmutzfarben (vermischt); von grober, aber fester Textur	1 Fuß 3 Zoll.
Nr. 9.	Harte, schmutzfarbene Lagen, aber porös	2 Fuß.
Nr. 10.	Grobe, harte Lagen; porös; unter dem Hammer eher weich	12 Fuß.
	Im Ganzen	27 Fuß 9 Zoll.

Dieses Gestein ist in den meisten seiner äußerlichen Eigenschaften verschieden von dem in den zwei letzten Durchschnitten und wahrscheinlich überlagert es dieselben. Dasselbe ist vielmehr loskörnig und porös und fast gänzlich ohne bituminöse Häutchen. Die Lagen sind in der Regel sechs oder zwölf Zoll dick, besitzen aber zuweilen eine Mächtigkeit von drei Fuß. Es hat auch mehr constant die typische Schmutzfarbe des Wasserkalkes und zeigt außer Leperditia alta eine andere, der Atrypa sulcata ähnliche Muschel und eine hübsche Art von Orthis, wie auch eine grobe Favositkoralle, sämmtliche werden häufig im Wasserkalk gesehen.

In dem südöstlichen Viertel der Section 22 in Hopewell Township bricht Henry W. Creeger den Wasserkalk im Bett des Wolf Creek; Neigung südlich sechs oder acht Grad.

Der Wasserkalk tritt an der Brücke über den Sanduskyfluß im nordöstlichen Viertel der Section 23, Seneca Township in dünnen schmutzfarbenen Lagen mit wellenförmiger Neigung auf.

Im südöstlichen Viertel der Section 29 in Clinton Township ist da, wo die Straße den Rock Creek kreuzt, der Wasserkalk entblößt; er hat daselbst die Eigenthümlichkeit von Nr. 8 im Steinbruch Nr. 3 bei Tiffin.

Der Oriskany Sandstein ist in diesem County nirgends entblößt; seine Zutagetretungslinie zieht sich aber wahrscheinlich durch die Townships Adams, Clinton und Eden.

Der untere Corniferous Kalkstein ist an folgenden Plätzen beobachtet worden:

Südwestliches Viertel der Section 1 in Eden Township. Dem Bett eines kleinen Baches, eines Nebenflüßchens des Rock Creek, entlang liegt ein Magnesia haltiger lichtbrauner, körniger Sandstein entblößt. Derselbe enthält, so fern in den spärlichen Zutagetretungen gesehen werden konnte, keine Fossilien. Derselbe wird auch in den Ufern dem Bach entlang auf der Farm des Herrn Ferguson gesehen. Derselbe wurde früher in beschränktem Maße gebrochen und zu rauhen Mauern verwendet. Derselbe ist anfänglich eher weich, soll aber, wenn das Wasser herausgetrocknet ist, härter werden. Eine Neigung ist nicht erkennbar.

Nordwestliches Viertel der Section 17, in Bloom Township. Im Bett des Honey Creek kann in der Nähe des Wohnhauses von Herrn Philip Heilman dasselbe Gestein gesehen werden; Neigung ist ungewiß, scheint aber östlich und südöstlich zu sein.

Nordwestliches Viertel der Section 20 in Bloom Township. Auf dem rechten Ufer des Silver Creek befindet sich eine Entblößung höherer Schichten des unteren Corniferous Kalkstein, wie folgt (von oben):

Nr. 1.	In Lagen von zwei bis sechs Zoll; lichtbraun und dunkelbraun; magnesiahaltig: sehr wenig fossilienhaltig; einige hart und krystallinisch, andere weich und schwammig. Diese Kanten treten nicht schieferig auf. Dieselben sind seit langem dem Wetter ausgesetzt und liegen lose. Dies ist in der Nähe der Verbindung des unteren mit dem oberen Corniferous-Kalkstein	10 Fuß.
Nr. 2.	Magnesiahaltig; eher hart; krystallinisch; nicht fossilienhaltig; lichtbraun, wenn trocken; feinkörnig; gestreift mit dunklerer Schmutzfarbe oder mit Braun, wenn in dickeren Lagen. Lagen ¼ bis 2 Zoll. Ihre Kanten erscheinen schieferig	2 Fuß.
	Im Ganzen	12 Fuß.

Nachdem die Schichten am östlichen Ende der Anhöhe fünf oder sechs Ruthen nahezu horizontal gelegen sind, ist die Neigung östlich und die Schichten verschwinden. Ein Weniges westlich von dieser Entblößung kann die magnesiahaltige, nicht fossilienführende, dickgelagerte Beschaffenheit des unteren Corniferous Kalksteins im Bett des Baches gesehen werden. Achtzehn oder zwanzig Ruthen gegen Osten erscheinen die Eigenschaften und Fossilien des oberen Corniferous Kalksteins in einem alten, an der Straße gelegenen Steinbruch, woselbst die Neigung ostnordost ist.

Südwestliches Viertel der Section 3 in Scipio Township. Dem Flußbett des Sugar Creek entlang ist auf dem Lande von Enoch Frey ein Stein entblößt, welcher dem unteren Corniferous Kalkstein ähnlich auftritt. Derselbe ist weich und grobkörnig und ohne sichtbare Fossilien. Ein Deich, welcher steile Ufer hat, zuweilen austrocknen soll und in der Nähe dieses Platzes liegt, ist wahrscheinlich durch unterirdische Störung und Auswaschung hervorgebracht worden.

Der Steinbruch des Herrn David Wyatt im nordwestlichen Viertel der Section 1 in Scipio Township ist in einem dünn gelagerten, hellbraunen Kalkstein, welcher nicht die Neigung besitzt, blau zu werden, ohne Fossilien und im unteren Corniferous Kalkstein eingeschlossen ist.

Der untere Corniferous Kalkstein ist auch im südöstlichen Viertel der Section 34 in Adams Township der Straße entlang entblößt.

Nordöstliches Viertel der Section 26 in Eden Township. Ein feinkörniges, thonhaltiges, graues Gestein, welches braun verwittert und ohne sichtbare Fossilien ist, tritt in der Straße auf. Dasselbe scheint geneigt zu sein in eckige Stücke von drei oder vier Zoll Durchmesser zu zerbrechen. Es ist eher hart. Wahrscheinlich ist es im unteren Corniferous Kalkstein eingeschlossen.

Die Gelegenheiten, den unteren Theil des Corniferous Kalksteins innerhalb des County's zu beobachten, sind nicht hinreichend, einen allgemeinen Durchschnitt und eine Beschreibung möglich zu machen.

Der obere Corniferous Kalkstein ist in Folge seiner größeren Härte und Zähigkeit nicht so allgemein durch das Eis und Wasser der Gletscherepoche zerstört worden und kann jetzt häufiger gesehen werden, wobei er dünn mit grobem Drift überzogen ist, die höchsten Theile des County's einnimmt und die Hauptwasserscheide bildet. Die grobe Beschaffenheit des Driftes auf diesen hohen Stellen ist dem Auswaschen durch Regen und Ueberschwemmungen, welche seit dem Schluße der Gletscher-

epoche stattgefunden haben, zuzuschreiben. Es ist ein unsortirtes „Hardpan" und bedeckt stellenweise Gletscherschliffe auf dem darunterliegenden Gestein.

Dieser Theil des Corniferous Kalksteins ist an folgenden Orten innerhalb des County's entblößt; derselbe liefert einen sehr nützlichen Baustein und wird in ausgedehntem Maßstabe zu allen Arten von Mauern, Grundmauern und zu einigen Gebäuden verwendet.

In Thompson Township.

N. w. ¼ Section 20. Liegt dicht unter dem größten Theil der Section. Da das Drift oft dünn ist, so zeigt der Boden häufig Bruchstücke. Ein Steinbruch ist Eigenthum von Herrn John Price.

S. w. ¼ Section 16. Herrn George Good's Steinbruch; Lagen horizontal; inmitten eines angebauten Feldes; mit einer leicht welligen Oberfläche; Drift ist am Steinbruch acht Zoll, wird aber weiter weg schnell mächtiger.

S. w. ¼ Section 16. Samuel Rogers Steinbruch entblößt ungefähr acht Fuß senkrecht; Lagen ungefähr horizontal.

S. w. ¼ Section 14. Reuben Hartman's Steinbruch legt acht Fuß blauer, dünner Lagen bloß, welche zertrümmert erscheinen; fallen gegen Westen; die festen Lagen haben eine geringe Neigung nach Nordosten. Große, hübsche Fliesen werden in diesem Steinbruch gewonnen.

N. ö. ¼ Section 2. Benjamin Bunn's Steinbruch. Daselbst liegen ungefähr 3 Fuß Drift über dem Gestein. Die Lagen sind ungefähr sechs Fuß senkrecht entblößt. Neigung wurde nicht beobachtet, obgleich durch Bruch ein Abfallen nach Westen stattfindet.

S. w. ¼ Section 1. Charles Smith's Steinbruch sieht westlich. Das Gleiche gilt auch für Hartman's und Bunn's Steinbruch. Hrn. Roger's Steinbruch ist ein unregelmäßiger Anbruch, welcher größtentheils nördlich und westlich sieht. Hrn. Good's Steinbruch sieht nördlich und östlich.

S. ö ¼ Section 1. Auf der Kante von Huron County hat Hr. George Sheffield einen Steinbruch in horizontalen Lagen; kiesiger Boden achtzehn Zoll.

S. ö. ¼ Section 1. Steinbruch von William Clemens.

N. ö. ¼ Section 21. Steinbruch von Joseph Shirk. Dieser besteht aus einer Masse zertrümmerter und verschobener Lagen, aus welchen jedoch guter Stein gewonnen wird. An einer Stelle ist eine Masse, welche eine senkrechte Mächtigkeit von fünf Fuß zeigt, von ihrer ursprünglichen Lage abgedreht, die Verbindungsflächen deuten an, wo dieselbe liegen sollte. Dieselbe ist zwei Fuß von ihrem normalen Platz entfernt. Der Vorsprung über die Stirnfläche der anderen Lagen spitzt sich auf einer Strecke von ungefähr fünfzehn Fuß bis auf ein Paar Zoll zu und ist unter dem Debris verborgen.

N. ö. ¼ Section 15. Steinbruch von John M. Krauß.

N. ö. ¼ Section 29. Steinbruch von Frau Joseph Hoover.

N. ö. ¼ Section 10. Steinbruch von Isaak Carn.

N. w. ¼ Section 11. Steinbruch von Tunis Wygart.

N. w. ¼ Section 2. Steinbruch der Grimes'schen Erben.

Viele Andere haben gleichfalls kleine Anbrüche im Gestein dieses Townships. Dieselben befinden sich fast alle inmitten angebauter Felder und es herrscht ein auffälliger Mangel an Steinblöcken, obgleich das Gestein stellenweise über die Oberfläche hervorstehend gesehen wird. Es kommen nur wenige Steinblöcke vor, diese sind aber solche, welche dem Drift angehören; dieselben sind durch das Auswaschen von Seite der Gewässer oder durch menschliche Thätigkeit an die Oberfläche gebracht worden.

Dieselben kommen nicht besonders zahlreich an den Gesteinsentblößungen vor, wie es in der lacustrinen Gegend der Fall ist.

In Bloom Township.

N. w. ¼ Section 11. Lewis Fisher besitzt einen ausgedehnten Steinbruch im oberen Corniferous Kalkstein im Thale eines kleinen Nebenflüßchens des Honey Creek. Ungefähr fünfzehn Fuß der Schichten sind entblößt; dieselben liegen beinahe horizontal. Die untersten Lagen sind ungefähr achtzehn Zoll mächtig und weicher, aber gleich den übrigen von blauer Farbe. Bei dem Abbauen von Hrn. Fisher's Steinbruch war es nothwendig, ungefähr 10 Fuß von Hardpan-Drift zu entfernen.

N. ö. ¼ Section 10. Jacob Detweiler's Steinbruch ist gleichfalls ein ausgedehnter Anbruch und entblößt Lagen, welche einige Fuß tiefer liegen, als Hrn. Fisher's. Die untersten scheinen hellfarbiger zu sein und müssen nahe dem Boden des oberen Corniferous Kalkstein sich befinden. Ein Wasserlauf verschwindet bei Hochwasser in diesem Steinbruch.

S. w. ¼ Section 3. Henry Determan's Steinbruch liegt im Thal des Honey Creek.

N. ö. ¼ Section 20. Den Ufern des Silver Creek entlang kommen beträchtliche Entblößungen des oberen Corniferous Kalksteins vor; derselbe wird in ausgedehntem Maße von Abram Kagay gebrochen. Die Lagen haben daselbst eine continuirliche Neigung Ostsüdost und gewähren folgenden Durchschnitt:

Absteigender Durchschnitt des oberen Corniferous Kalksteins in Abram Kagay's Steinbruch in Section 20, Bloom Township, Seneca County.

Nr. 1.	Fossilienhaltige Lagen mit Kiesel; dieselben verwittern weiß; in dünnen Lagen, von bläulichgrauer Farbe	7 Fuß.
Nr. 2.	Dünne, fliesenartige, linsenförmige Lagen; fossilienhaltig; schmutzigbraun; hart und spröde; zuweilen mit wurmförmigen Eindrücken	4 Fuß.
	(Anmerkung. — Nr. 2 besitzt, wenn frisch entblößt, wahrscheinlich dickere Lagen und bläuliche Färbung.)	
Nr. 3.	Derselbe, wie Nr. 2, aber in ebeneren Lagen	28 Fuß.
	Oberer Corniferous Kalkstein, entblößt	39 Fuß.

N. w. ¼ Section 29. Noah Einsel besitzt einen hübschen Steinbruch in Lagen, welche ostnordostwärts sich neigen.

N. w. ¼ Section 20. Reed Township. Der obere Corniferous Kalkstein wird von Hrn. Armstrong gebrochen.

Drift.

Diese Ablagerung liegt über dem ganzen County in derselben Lage, wie sie vom Gletscher zurückgelassen worden ist. Die Masse derselben ist ein nicht sortirtes Hardpan, zeigt aber local die Gletscherschichtung, wie sie bei Wasserströmungen, welche durch Auflösung des Eises entstehen, vorkommt. Solche Fälle von Schichtung sind am häufigsten in den großen Thälern, wo nothwendigerweise die Gewässer sich ansammeln mußten. Dieselben sind jedoch keineswegs häufig, noch gleichförmig in ihrer senkrechten Lage im Drift. In einigen Fällen steigt die Schichtung nahezu oder bis zur Oberfläche oder herrscht bis zur Tiefe von dreißig oder vierzig Fuß vor. In anderen Fällen umfaßt sie eine oder mehrere Schichten des Hardpan, welche unregelmäßige Umrisse haben. In Section 20, Eden Township, wurden die Ufer des Honey Creek besonders bemerkt und können folgendermaßen beschrieben werden:

Nr. 1. Dieses ist unvollständig entblößt, aber überall, wo es gesehen wird, ist es nicht sortirtes Hardpan mit beträchtlicher Menge Kies. Es bildet den Boden des County's und hat eine bräunlichgelbe Farbe .... 25 Fuß.

Nr. 2. Ist blau und besteht aus abwechselnden Lagen von compactem Hardpan, welches abgescheuerte und geritzte Rollsteine jeder Art und Größe enthält und anscheinend nicht sortirt und nicht geschichtet ist, und Lagen von groben Sand, äußerst feinen Sand und groben Kies. Den Sand- und Kieslagen entströmen Quellen eisenhaltigen Wassers. Die Sandlagen gehen zuweilen allmählich in nicht durchlassende, thongleiche Lagen über und können nicht wohl Sand genannt werden. Die unterste, in Nr. 2 gesehene ist eine Lage von wenigstens achtzehn Zoll reinen Sandes .... 30 Fuß.

Nr. 3. Böschung abgerundeter Rollsteine, zumeist Kalkstein, und häufig durch Eisenoxyd gefleckt .... 3 Fuß.

Die Mächtigkeit des Driftes kann nicht mit Sicherheit angegeben werden. Bei Attica in Venice Township durchdringen Brunnen dasselbe bis zu einer Tiefe von sechszig Fuß ohne auf das feste Gestein zu treffen. Dieses ist der höchste Punkt im County und die allgemeine Oberfläche ist wellig.

Materielle Hülfsquellen.

Baustein.

Nächst den Erzeugnissen des Bodens bestehen die wichtigsten Hülfsquellen von Seneca County in den Producten der Steinbrüche. Ueber den größten Theil des County's gute Bausteine zu erlangen, ist nicht schwierig, obgleich die besten Steinbrüche für die Townships Loudon, Big Spring, Seneca, Eden, Pleasant, Venice und Reed etwas ungünstig gelegen sind. Die Steinbrüche bei Tiffin liefern Steine in einem Radius von vielen Meilen nach allen Richtungen, während jene in Bloom Township eine große Landstrecke südlich und westlich versehen. Die Steinbrüche in Thompson Township, — obgleich sie im oberen Corniferous Kalkstein sich befinden, für das Abbauen günstig gelegen sind und eine der besten Steinsorten im nordwestlichen Ohio liefern, — werden weniger ausgebeutet, als ähnliche Anbrüche in Bloom Township. Dies ist ohne Zweifel den größeren Vortheilen, welche die weiter nördlich gelegenen Steinbrüche bieten und bei Bellevue, in Sandusky County, dem Umstand, daß der Stein den Mark, und den Verschiffungsplatz mittelst Eisenbahn erreicht, zuzuschreiben.

Kalk.

Zum Kalkbrennen werden vorwiegend Niagara und Wasserkalkstein benützt. Diese werden leichter gebrochen und billiger gebrannt, als der obere Corniferous Kalkstein. Beide werden bei Tiffin gebrannt, die Kalköfen aber sind roh und die Unkosten des Brennens sind größer, als wo die verbesserten Oefen angewendet werden.

Thon.

Thon für Backsteine und irdene Waaren wird von tauglicher Güte in allen Theilen des County's gefunden. Viele Backsteinbrennereien verwenden die Oberfläche des gewöhnlichen Hardpan, sogar einschließlich des Bodens. Andere verwerfen die unmittelbare Oberfläche, welche Wurzeln und Torf enthält, und brennen das Hardpan aus der Tiefe von ein oder zwei Fuß. Dieses Material, — obgleich es möglicherweise Kalksteingerölle enthält, welche den hergestellten Artikel schädigen, — enthält dasselbe in so geringer Menge und in so vertheiltem Zustande, daß es keines weiteren Flußmittels für die Kieselerde bedarf; die auf diese Weise hergestellten Röhren, Backsteine und Topfwaaren taugen für alle Zwecke, bei welchen kein hoher Hitzegrad nothwendig ist. Herrn J. H. Zahm von Tiffin gelang es, nach vielen sorgfältig angestellten Versuchen, eine gute Qualität hydraulischen Cementes durch Vermischen des feinsten Driftthons in gehörigem Verhältniß mit gewöhnlichem kohlensauren Kalk oder Tuff herzustellen. Derselbe hat gleichfalls aus dem Drifthon nahe Tiffin durch gehörige Auswahl sehr gute Topfwaaren erzeugt; einige derselben können von Terracottawaaren, welche zu Statuetten und Verzierungen benützt werden, nicht unterschieden werden. Dieselben haben einen sehr dichten, glasigen Bruch, eine glatte Oberfläche und eine dunkelrothe oder Bernsteinfarbe. Aus dem Driftthon nahe Tiffin erzielt Herr Henry W. Creeger ebenfalls ein gutes Material für Topfwaaren und mit Salz zu Glasuren.

Sumpfeisenerz.

Vor der Ausbeutung der Eisengruben des Superior Sees und von Missouri bildeten eine der Hauptbezugsquellen des Eisens im Nordwesten die Sumpeisenablagerungen, welche über einen großen Theil des Landes verstreut liegen. Im nordwestlichen Ohio machten die zahlreichen Hochöfen, welche dem südlichen Ufer des Erie Sees entlang und in den Counties weiter südlich und westlich liegen nnd diese Ablagerung verarbeiteten, das Sumpfeisenerz zu einem wichtigen Theil des Mineral-Reichthums. Es erzeugt ein Eisen, welches als kaltbrüchig bekannt ist, in Folge seines Gehaltes an Phosphor; dasselbe kann nicht zu Draht oder Eisenblech verwendet werden, ist aber werthvoll für Gußwaaren. Andererseits Eisen aus Erzen gewonnen, welche Schwefel oder Kieselerde als Beimischung enthalten, ist brüchig oder spröde, so lang es heiß ist, und wird als heißbrüchig unterschieden. Wenn diese beiden Eigenschaften in nächster Nähe vorkommen oder unter Verhältnissen, welche dem Transport günstig sind, so können die Erze beim Schmelzen gemischt werden und das entstehende Eisen ist in Folge der Mischung viel besser. Nur in Verbindung mit den schwefelhaltigen Erzen der Kohlenformation im südöstlichen Theil des Staates kann es geschehen, daß die Sumpfeisenerze einen besonderen Werth erhalten.

In Seneca County kommt Sumpfeisenerz an zahlreichen Stellen vor. In der Regel ist die Menge nicht genügend, um eine Kapitalsanlage zu veranlassen und bei dem Fehlen des Brennstoffes wird es vermuthlich niemals irgend welchen wirthschaftlichen Werth erlangen. Dasselbe wurde auf der Farm von William B.

Stanley, welche ungefähr zwei Meilen südöstlich von Tiffin liegt, angetroffen; daselbst unterlagert es ein Torfmoor, welches unregelmäßig fünfzehn oder zwanzig Acres enthält.

Es kommt auf dem Lande des Herrn Foght in dem südöstlichen Viertel der Section 21 in Seneca Township vor. Daselbst ist es in Gestalt großer Blöcke herausgenommen worden; dieselben werden so lange sie noch feucht sind, roh behauen und als Rückwände in rohen Feuerplätzen aufgestellt. Wenn der Luft oder namentlich dem Feuer ausgesetzt, verkittet es und wird sehr hart. Eine Ablagerung findet sich auch in Section 11, Clinton Township, gerade auf der südlichen Grenze der Seneca Indianer-Reservation.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Wyandot County.

Lage und Flächeninhalt.

Dieses County, welches südlich von Seneca County liegt, wird östlich von Crawford, südlich von Marion und Hardin und westlich von Hardin und Hancock County begrenzt und enthält acht Quadratmeilen mehr als elf Townships.

Natürlicher Wasserabfluß.

Indem es sich in der Nähe der großen Wasserscheide des Staats und zwar unmittelbar auf deren nördlichen Abdachung befindet, so enthält es keine großen Gewässer. Der Tymochtee Creek mit seinen Nebenflüßchen und die Quellwasser des Sandusky-Flusses, welche den kleinen Sandusky- und den Broken Sword Creek und die kleinen Gewässer, welche als Sycamore Creek, Taylor's Run, Sugar Run, Negro Run und Rock Run bekannt sind, umfassen, bilden das Entwässerungssystem des County's. Ihr allgemeiner Lauf ist gerade nach Norden, ausgenommen, daß die östlichen Nebenflüßchen des Sandusky, — vielleicht aus demselben Grunde, wie in Seneca County, — eine Richtung nach Westen oder Südwesten einhalten, bis sie auf das Gebiet des Wasserkalkes herabsteigen und gehörig im Entwässerungsthal des Sandusky sich befinden. Der Tymochtee Creek ist auf dem größten Theil seines Laufes in Wyandot County ein träges Gewässer; dasselbe hat einen Thonboden. Sein Thal ist so breit und seine Ufer sind so hoch, als die des Sandusky-Flusses selbst, obgleich in Wirklichkeit weniger Wasser denselben hinabfließt. Der Sandusky fließt im Gegentheil häufiger über einem Gesteinboden und seine Strömung ist schneller; derselbe gewährt gelegentliche Verwendung als Wasserkraft. Das Gleiche gilt von den kleinen Bächen, welche von Osten in denselben münden.

Oberflächengestaltung.

Die Bodengestaltung dieses County's ist ziemlich einfach. Die westliche Hälfte ist leicht wellenförmig oder eben. Das ausgewaschene Thal des Tymochtee Creek,

Geological Survey of Ohio.

GEOLOGICAL MAP OF WYANDOT COUNTY.

BY N. H. WINCHELL,

Explanation of Colors.

7	*Corniferous Limestone*
6	*Oriskany Sandstone*
5	*Water Lime*
3	*Niagara Group*

STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

dessen Breite gewöhnlich ungefähr einhundert Ruthen beträgt und nur selten zweihundert Ruthen übersteigt, bietet in seinen steilen Abfällen den auffälligsten Höhenwechsel. Es kommen mehrere ausgedehnte prairieähnliche Strecken vor, welche einen schwarzen Boden besitzen und niemals mit Wald bedeckt gewesen sind. Dieselben befinden sich auf den höhern Lagen und veranlassen einige der Nebenflüßchen des Tymochtee Creek. Eine dieser Strecken liegt nördlich und westlich von Carey und erstreckt sich zum großen Theil nach den Counties Seneca und Hancock; dieselbe ist als die Big Spring Prairie bekannt. Eine andere bedeckt einen großen Theil von Richland Township und ist als „Potatoe Swamp" bekannt und eine dritte nimmt den südöstlichen Theil von Mifflin Township und den südwestlichen Theil von Pitt Township ein und erstreckt sich ebenfalls nach Marion County. Der Cranberry-(Moosbeeren) Marsch in Crane Township, und die moorige Strecke in der Mitte von Tymochtee Township haben eine geringere Ausdehnung, sind aber in jeder anderen Hinsicht den übrigen gleich.

Diese Marsche sind wahrscheinlich früher Seebecken gewesen, welche durch langsame Anhäufung vegetabilischer Stoffe und durch das Hinabspülen feinerer Driftmaterialien von dem angrenzenden Lande aufgefüllt worden sind. Dies ist besonders um die Höhenzüge und Hügel, welche die Big Spring Prairie einschließen, zu bemerken. Außerhalb dieser unbebaubaren Marsche hat der größte Theil des Gebietes, welches zwischen dem Tymochtee Creek und dem Sandusky-Fluß liegt, einen schwarzen, lehmigen Boden; vermuthlich war dasselbe früher Ueberschwemmungen von Seite dieser Gewässer ausgesetzt, obgleich es gegenwärtig fast allgemein in schöne Farmen ausgelegt ist.

Oestlich vom Sandusky-Fluß ist die Oberfläche mehr unterbrochen und ein bemerkbares Ansteigen vom Gebiete des Wasserkalkes zu dem des Corniferous-Kalksteins ist bemerkbar. Eine Strecke erhöhten Landes, welche einem Ueberbleibsel einer Gletschermoräne ähnlich ist, befindet sich der westlichen Seite des Broken Sword Creek entlang und erstreckt sich von Eden Township bis Little Sandusky in Pitt Township. Außer diesen Wellungen in der ursprünglichen Oberfläche des Driftes ist jener Theil des Countys's, welcher östlich vom Sandusky-Fluß liegt, Auswaschungen durch häufige kleine Gewässer ausgesetzt; letztere haben Flußbette in das Drift und zuweilen in das Gestein selbst gewaschen.

Wo die Gewässer des County's über ebene Strecken fließen, zeigen sie die gewöhnliche Terrasse und Fluthebene. Die erstere ist die alte Driftoberfläche und erhebt sich von zwanzig bis vierzig Fuß über dem Wasserspiegel. Die Letztere, welche ihre Lage und Bestandtheile häufig wechselt, ist selbstverständlich von dem höchsten Steigen des Gewässers bei Ueberschwemmungen abhängig. Dem Tymochtee entlang ist dieselbe zuweilen zwölf oder mehr Fuß über dem Sommerwasserstand des Baches.

Beschaffenheit des Bodens.

Der vorherrschende Character des Bodens ist Thon. Dieser aber ist mannigfaltig verändert. Auf den höheren Theilen des County's ist derselbe kiesig und enthält häufig Steine und Felsblöcke. Derselbe ist compact und beinahe gänzlich ohne Steine und sogar ohne Kies auf den ebenen Strecken, besonders wo ein allmähliges

Auffüllen in Folge langsamer oder unvollständiger Entwässerung stattgefunden hat. Der Boden der Prairien, welcher schwarz ist, besteht zum großen Theil aus pflanzlichen Stoffen in verschiedenem Verwesungszustand. Entwässerung ist besonders im westlichen Theil des County's nothwendig.

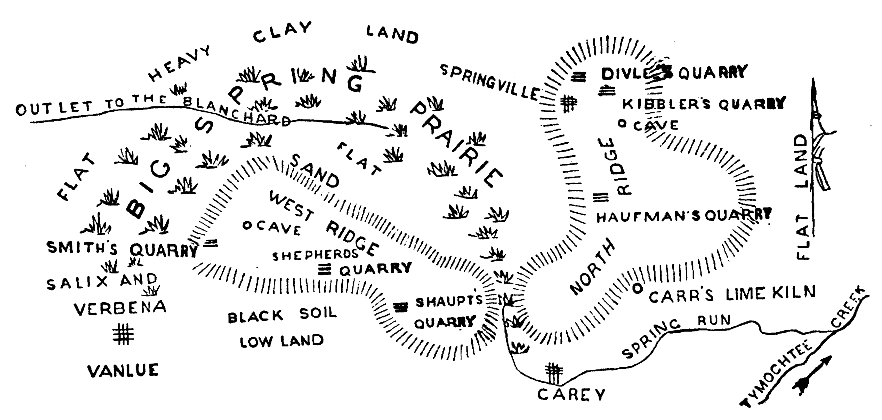
Geologischer Bau.

Der Niagara-Kalkstein unterlagert eine Township-Reihe, welche der westlichen Seite des County's entlang liegt, und verbreitet sich nach Osten, so daß er noch das Städtchen Marseilles einschließt. Die westliche Grenze des unteren Corniferous-Kalksteins betritt das County von Norden her ungefähr zwei Meilen östlich von Mexico, zieht sich durch Bellevernon und Little Sandusky und verläßt das County in Section 11, Pitt Township. Somit ist der größte Theil des County's, welcher besonders durch seine ebene Oberfläche ausgezeichnet ist, von der Wasserkalk-Formation unterlagert. Es ist jedoch nothwendig anzuführen, daß der westliche Theil der Mitte des County's der Gesteinszutagetretungen gänzlich entbehrt und daß es der Fall sein kann, daß der Niagara-Kalkstein ein größeres Gebiet unterlagert, als demselben zugeschrieben wurde; auch daß die Grenze zwischen dem Wasserkalk und dem Corniferous-Kalkstein, wie sie oben angeführt ist, bis zu einem gewissen Grade muthmaßlich ist.

Der Niagara Kalkstein hat in der Nähe von Carey eine ungewöhnliche und einigermaßen merkwürdige Entblößung. Die Oberfläche des Landes ist auf viele Meilen nach jeder Richtung flach und ohne Gesteinsentblößung. An diesem Punkte erhebt sich der Niagara Kalkstein plötzlich in Gestalt zweier getrennter Hügel oder Rücken, welche so hervorstehend emporsteigen, daß an vielen Stellen das Drift gänzlich entfernt worden ist. Dieselben erheben sich zu einer Höhe von vierzig oder fünfzig Fuß; ein jeder ist ungefähr fünf Meilen lang und sind dieselben so gegeneinander und in Beziehung zur Richtung des natürlichen Wasserabflusses gestellt, daß sie den als Big Spring Prairie bekannten Marsch einschließen. Dieselben werden unterschieden als der „North Ridge" und der „West Ridge". Die eingeschlossene Prairie hat die Gestalt eines Hufeisens, der Griff ist nach Norden mit geringer Ablenkung nach Osten gedreht, der „West Ridge" vollendet den Bogen. Dieselbe ist im Allgemeinen ungefähr eine Meile breit und zehn Meilen lang; sie wird nach entgegengesetzten Richtungen entwässert. Spring Run führt nach dem Sandusky Fluß und ein Bächlein, welches als "the outlet" (der Ausfluß) bekannt ist, leitet nach dem Blanchard ab. Der Boden ist so naß, daß es gegenwärtig unmöglich ist, denselben zu bebauen. Gute Fortschritte sind jedoch in der Entwässerung einiger Theile, welche jetzt Mais in staunenswerthen Erndten hervorbringen, gemacht worden. Das Hinabsteigen von Norden oder Westen nach der Prairie, wenn so ausgeführt, daß keine der Kalksteinhöhenzüge überschritten werden, ist sehr allmählig und selbst unbemerkbar. Der Boden wechselt unmerklich von einem mehr oder minder kiesigem zu einem feinen, zähen Thon; dann wird durch Zusatz vegetabilischer Stoffe der oberflächliche Boden schwarz und feucht und aller Pflanzenwuchs, mit Ausnahme von Gras und Binsen, verschwindet. Versuche sind gemacht worden, die Mächtigkeit dieses schwarzen Moders festzustellen, aber kein Resultat wurde erlangt außer der Thatsache, daß dieselbe an manchen Stellen acht Fuß übersteigt, im Allgemeinen aber nur vier oder fünf Fuß

beträgt. Diese Schichte ist dünn an dem Rande des Marsches und scheint allgemein von einem zähen, blauen Thon, welcher häufig so kalkhaltig ist, daß er einen Mergel bildet, unterlagert zu sein. Dieser blaue Thon wird zuweilen selbst von einer Lage Triebsand überlagert. Im Moder (muck) sollen Geweihe des Elennes (elk) gefunden worden sein, auch Holzstücke von mehreren Fuß Durchmesser.

Dem Südrand der Prairie entlang, innerhalb des Bogens, befindet sich eine beträchtliche Menge Sand, als ob derselbe eine Ablagerung eines Seeufers wäre. Innerhalb des Bogens der Prairie kommt viel flaches Land vor, welches nicht marschig ist; die Oberfläche erhebt sich auf einer Strecke von nahezu einer Meile sehr leicht gegen Süden hin, wo dann der „Westrücken" plötzlich zur Höhe von beinahe fünfzig Fuß aufsteigt. Die Prairie wird von drei Landstraßen gekreuzt. Diese wurden durch das Zusammenwerfen des aus zwei parallelen Gräben herausgeworfenen Grundes aufgeführt; auf diesem Aufwurf wurde zuerst Corduroy gethan, späterhin, wenn Ausbesserungen nothwendig werden, wird Stein von den Höhenzügen herbeigeholt, womit der Straße eine rohe Macadamisirung gegeben wird. Während vieler Monate im Jahr ist die Prairie mit Wasser bedeckt und nur während der trockensten Monate wagt sich das Vieh darauf, um zu grasen. In derselben kommen stellenweise kleine Wellungen oder kleine Hügel vor, auf welchen Gruppen von Gesträuchern und großen Kräutern wachsen. Die beigefügte Figur zeigt die Lage der Prairie und die Gestalt der Hügelrücken.



Karte der Big Spring Prairie.

Das hier entblößte Gestein enthält nur im nördlichen Hügelrücken characteristische Niagara Fossilien. Es kommen keine senkrechten Durchschnitte der Schichten vor, ausgenommen in kleinen Steinbrüchen an den Hügelabhängen nahe deren Fuß. In diesen Anbrüchen erscheint der Stein sehr verschieden von dem, welcher an entblößten Stellen höher oben an den Hügelrücken und auf deren Gipfel gesehen wird und die Neigung ist gleichförmig gegen das Tiefland, was auch immer die Lage des Steinbruchs sein mag.

Der Steinbruch des Hrn. Samuel Shaupt, welcher auf dem westlichen Abhang des westlichen Hügelrückens und ungefähr drei Meilen von Carey liegt, zeigt das Ge-

stein ungefähr fünfzehn oder achtzehn Grad nach Südwesten sich neigend, das heißt, nach dem nächsten Tiefland hin. Derselbe ist in dünnen, brüchigen Schichten, welche hellschmutzfarben oder lichtbraun, porös und unter dem Hammer weich sind; sie zeigen keine erkennbaren Fossilien.

Im Steinbruch des Hrn. Thomas Shephard, welcher im nordöstlichen Viertel der Section 11 in Ridge Township und ungefähr eine Meile nordwestlich von Hrn. Shaupt's liegt, ist folgender Durchschnitt entblößt; Neigung sechs oder acht Grad südwestlich; von oben herab:

Nr. 1.	Lagen dünn, und so zerfressen, daß sie kaum gehoben werden können; in ebenen Tafeln von lichtbrauner Färbung; zuweilen durch das Wetter zu Sand reducirt	10 Zoll.
Nr. 2.	Lagen drei bis acht Zoll; blasig (vesiculär); von lichtbrauner Färbung; leicht zu bearbeiten	4 Fuß.
Nr. 3.	Unregelmäßig geschichtet; linsenförmig oder massiv; lichtbraune Färbung; zerfressen; mit Spuren von Fossilien	2 Fuß.
	Im Ganzen	6 Fuß 10 Zoll.

Hrn. F. J. Werlow's Steinbruch im nordöstlichen Viertel der Section 16, Crawford Township, befindet sich in derselben Gesteinsart, liegt aber so weit von dem Hügelrücken entfernt, daß die Schichten durch denselben nicht gehoben wurden. Dieselben liegen horizontal oder mit einer sehr geringen Neigung nach Südwesten. Das Gestein befindet sich hier sehr nahe der Oberfläche. Dasselbe ist der Fall bei Carey, wo es zuweilen beim Graben von Pfostenlöchern für Umzäunungen erreicht wird.

Der Steinbruch des Hrn. Jonas Huffman ist auf dem westlichen Abhang des nördlichen Hügelrückens; derselbe liegt in dem nordwestlichen Viertel der Section 4 in Crawford Township, und zeigt folgenden Durchschnitt, in absteigender Ordnung. Neigung gegen Westen zehn Grad. Das Gestein wird daselbst von ungefähr zwei Fuß Drift und losen Bruchstücken überlagert.

Nr. 1.	Dünne Lagen; hell schmutzfarben; verwittert lichtbraun; porös, gleich einem sehr feinen Schwamm. Lagen zwei bis vier Zoll, ohne Fossilien	2 Fuß.
Nr. 2.	Wirr und linsenförmig in Schichtung, mit größeren Poren oder Hohlräumen, zuweilen von Calcit erfüllt; fossilienhaltig, zeigt zwei Arten Muscheln und cyathophylloide und favositoide Korallen	2 Fuß.
Nr. 3.	Hart; dichtkörnig; hell schmutzfarben; Lagen vier bis acht Zoll. Die dichtkörnige Textur kommt manchesmal unregelmäßig in der Masse vor und hat eine bläuliche Färbung	2 Fuß.

Hrn. William Divle's Steinbruch bei Springfield in Seneca County liegt nahe dem nördlichen Ende des nördlichen Hügelrückens und auf dem westlichen Abhang. Der Stein ist der gleiche, wie der in Hrn. Shaupt's und Hrn. Shepherd's Steinbruch auf dem westlichen Hügelrücken. Er enthält keine Fossilien. Ungefähr vier geöffnet. Neigung ist westlich.

Hrn. Peter Kibbler's Steinbruch, gleichfalls bei Springfield, bietet eine geringe Entblößung derselben Gesteinsart, mit einer geringen westlichen Neigung, das heißt,

nach der Pairie hin. Der Stein scheint daselst ein wenig fester zu sein, ist aber im Allgemeinen porös mit kleinen Hohlräumen; Fossilien fehlen oder sind so absorbirt, daß sie nicht zu unterscheiden sind. Die Farbe ist hell schmutzfarben, wechselnd zu lichtbraun, wie auch zu grau, besonders wenn in Haufen geworfen. Der Stein ist nicht hübsch; die Lagen sind uneben und enthalten etwas weißen Kiesel.

In Hrn. David Smith's Steinbruch im nordöstlichen Viertel der Section 3, Amanda Township, Hancock County, ist der Stein lichtbraun, porös, in dünnen Lagen von ungefähr zwei Zoll. Keine sichtbaren Fossilien, ausgenommen wurmförmige Zeichnungen. Dieser Steinbruch liegt auf der westlichen Flanke des westlichen Hügelrückens; die Schichten neigen sich südwestlich. Entblößt sind 4 Fuß 10 Zoll.

Entblößungen auf dem nördlichen Hügelrücken im östlichen Theil der Section 4, Crawford Township, zeigen eine Neigung ostwärts, mit dem Abfall des Bodens.

Aus diesen Brüchen ausgeworfener Stein wird, wenn dem Wetter ausgesetzt, lichtbräunlich, zuweilen beinahe weiß; obgleich derselbe nicht dauerhaft ist, so ist derselbe doch in ausgedehnter Weise für Grund- und gewöhnliche Mauern benutzt worden.

Wenn man über die Hügelrücken, welche von guten Farmen eingenommen werden, geht, sieht man häufig Steine auf den Feldern zusammen gelesen und auf Haufen oder in die Ecken der Zäune geworfen oder zu Mauern aufgeschichtet. Dieselben bestehen aus Bruchstücken des darunter lagernden Gesteins und aus nordischen Felsblöcken; die ersteren sind bedeutend vorherrschend. Der Straße entlang sieht man häufig das Gestein entblößt und ist dasselbe, wie bereits angeführt wurde, lithologisch von dem verschieden, welches in den bereits erwähnten Steinbrüchen gesehen wird. Am häufigsten ist es ein dunkel schmutzfarbenes oder braunes, hartes und krystallinisches Gestein, dem Anschein nach in einem rohen, massigen Zustand und enthält Hohlräume, welche stellenweise zwei oder drei Zoll Durchmesser haben. Nirgends tritt es in ebenen Schichten auf. Selten ist es blasig, wie der Stein, welcher in den beschriebenen Steinbrüchen wird, enthält aber große Hohlräume, welche unregelmäßig durch dasselbe vertheilt sind.

Die Farbe ist manchesmal bläulich schmutzfarben und nicht selten zeigt es undeutliche Spuren fossiler Ueberreste. Bruchstücke, welche über die Oberfläche verstreut liegen, zeigen Fossilien wie Pentamerus (galeatus?) Megalamus Canadensis, Hall, Platyostoma Niagarense, Favosites Niagarensis und eine Art von einer cyathophylloiden Koralle mit Merkmalen, welche hinreichend für die Identificirung sind.

Folgende wurden mit wechselndem Grade der Sicherheit identificirt: Pleurotomaria Elora, Bill? Murchisonia (bellicincta, Hall? nur ein Abdruck), Atrypa nodostriata? (Abdruck), Trimarella, Art? (häufig als Abgüsse), Pentamerus oblongus (Abguß). Abdrücke eines hübschen Crinoidenkelches. Cyclonema, Art? Favosites, (mit schönen Zellen), ein Orthoceras und Atrypa sulcata? Letztere ist sehr häufig und kommt fast ausschließlich als Abguß vor. Eine andere Muschel, welche der Atrypa reticularis gleich zu sein scheint, findet man häufig als Abdruck. Diese kommen zuweilen im Gestein vor, welches außerdem compact und solid ist; sie können aber auch so zahlreich auftreten, daß das Gestein porös und locker ist; das Innere der Muschel fehlt gänzlich.

Die oberflächlich liegenden Bruchstücke, welche diese Fossilien liefern, sind jedoch blasiger und heller gefärbt, als der Stein, welcher gewöhnlich über die Oberfläche der Hügelrücken verstreut gesehen wird. Dieselben besitzen die lithologischen Eigenthümlichkeiten jener Phase des Niagara-Kalksteins, welche im Sanduskyfluß bei Tiffin in Seneca County und bei Genoa in Ottawa County beobachtet wird. Im nordöstlichen Viertel der Section 32 in Crawford Township kann ein Hügelrücken, welcher aus derselben Steinart besteht, wie die nördlich von Carey gelegenen, und von Norden nach Süden verläuft, gesehen werden; derselbe ist ungefähr eine halbe Meile sichtbar und auf dem Land von Joseph Paul ist das Gestein gering entblößt.

Es scheint, als ob die Verhältnisse des Meeresgrundes, auf welchem der Niagara Kalkstein abgelagert wurde, nicht gleichförmig gewesen seien. Während regelmäßige Schichten auf weiten Strecken, welche Theile der Counties Seneca und Hancock einschließen, ohne Störung oder Biegungen abgelagert wurden, trat in der nordwestlichen Ecke von Wyandot County eine concretionäre und krystallisirende Kraft in Wirksamkeit, welche, indem sie von unten hinauf wirkte, verursachte, daß die ebenen Ablagerungsschichten sich aufwärts und über die anwachsende Masse oder Massen hob. In einigen Fällen trug diese Kraft bei, die fossilen Reste zu erhalten, in anderen beschleunigte sie deren Absorption in der Gesteinsbildung, welche auf das Niagara Gestein nicht beschränkt ist, sondern auch auffällig im darüber liegenden Wasserkalkstein entwickelt ist; dieselbe ist auch im unteren Corniferous Kalkstein beobachtet worden. Wenn im Lauf der Zeiten derartig erhärtete Massen in Berührung mit der Erosion des Eises und Wassers kommen, so veranlassen dieselben, indem die zerstörbaren Theile um sie herum entfernt werden, die vorragenden Züge der Landschaft. Dies mag die Erklärung sein für die merkwürdigen Hügelrücken bei Carey; — die ebenen, bröseligen Schichten, welche in den Steinbrüchen um deren Flanken herum zu sehen sind, waren früher über deren Gipfel weg zusammenhängend gewesen, sind aber, indem sie nicht im Stande waren, den Kräften der Gletscherepoche zu widerstehen, bis hinab zu dem dauerhafteren Gestein zerstört worden.

Im Innern dieser Hügelrücken sind mehrere Höhlen; die Eingänge zu denselben sind klein und wurden zufälligerweise entdeckt, manchesmal durch Leute, welche im Felde pflügten. Von einer derselben im Besonderen, welche sich auf Herrn Charles Zook's Farm im nordwestlichen Viertel der Section 2 in Ridge Township befindet, wird angegeben, daß in derselben ein senkrechter Abfall von fünfundsechszig Fuß zu einem Gewässer, welches gleichfalls sehr tief sei und durch einen schmalen Gang den einen Raum von dem anderen scheide, führe. Der Eingang hat einen Querdurchmesser von fünf Fuß; die Wände bestehen aus Felsgestein.

Der Niagara Kalkstein erhebt sich in der südwestlichen Ecke des County's in derselben Weise schnell von dem Wasserkalk, welcher nach Norden liegt; die Neigung ist nordöstlich und beträgt fünfundzwanzig Grad in der Nähe der Countygrenze den Sectionen 18 und 13 entlang. Daselbst erscheint er als ein dickgelagerter, grauer und krystallinischer Kalkstein. Er zeigt sich auch im Tymochtee Creek bei dem Städtchen Marseilles in einer characteristischen Oberflächenentblößung. Ungefähr fünf Fuß dicker, harter Schichten kann man dem Bach entlang in beinahe horizontaler Lage oder mit einer sehr geringen Neigung nach Südwesten sehen. Derselbe ist ein Weniges porös und fossilienhaltig; zuweilen ist er blau oder schmutzfarben gefleckt. Dies

sind die Schichten, welche ungefähr eine Meile weiter südlich so schnell ansteigen und einen kleinen Hügelrücken, welcher nach Norden sieht, bilden. Auf diesem Hügelrücken liegt das Wohnhaus des Herrn Sokrates Hartle. Das Gestein zeigt sich in der Ausgrabung für dessen Keller, welcher sich ungefähr in der Mitte der Section 13 (westlich vom Städtchen) in Marseilles Township befindet, — auch in einem Straßengraben in Section 18, ungefähr sechszig Ruthen östlich von Herrn Hartle's Haus, wo die Schnelligkeit der Wasserströmung das geglättete und gestreifte Gestein zu einer hübschen Entblößung abgewaschen hat. Ein kleines Gewässer, in der Gegend als der Little Tymochtee Creek bekannt, fließt östlich der nördlichen Seite dieses Hügelrückens entlang; in Section 13, weniger als eine Viertel Meile nördlich von Herrn Hartle's Haus und vielleicht dreißig Fuß *unter* dem in der Nähe befindlichen Niagara Zutagetreten, können die blauen, schieferigen Schichten des Wasserkalkes in diesem Bach gesehen werden.

In dem südöstlichen Viertel der Section 13 in Marseilles Township (südwestlich vom Städtchen) besitzt Herr M. V. Toner einen Steinbruch im Niagara Kalkstein. Die Schichten sind dort drei bis sechs Zoll mächtig. Der Stein ist eher fest, obgleich etwas porös; derselbe wird zu Kalk gebrannt und für allgemeine Bauzwecke verwendet.

In dem nordwestlichen Viertel derselben Section ist auf dem Lande von Fräulein Addie Terry das Niagara Gestein in geringem Maße zu Kalk gebrochen worden; Neigung nördlich.

Im südöstlichen Viertel der Section 11, Marseilles Township (westlich vom Städtchen) brennt D. Heckathorn Kalk aus dem Niagara Kalkstein; Neigung nördlich; Lagen ungefähr vier Zoll. Innerhalb vierzig Ruthen nördlich von Herrn Heckathorn's Steinbruch tritt der Wasserkalk im Little Tymochtee Creek auf.

Im nordöstlichen Viertel der Section 11, Marseilles Township (westlich vom Städtchen) brennt H. H. Carney Kalk und liefert Bausteine aus der Niagara Formation; Lagen drei bis fünf Zoll; Neigung östlich; achtzehn Zoll entblößt.

Im nordöstlichen Viertel der Section 9, Marseilles Township (westlich vom Städtchen brennt, Herr Charles Norris Kalk aus dem Niagara Kalkstein. Der Bach gewährt daselbst eine bedeutende Entblößung.

Im südöstlichen Viertel der Section 11, Marseilles Township (westlich vom Städtchen) hat Michael Keckler einen kleinen Steinbruch im Niagara Gestein.

Der *Salina Schieferthon* wurde an keinem Orte in Wyandot County beobachtet.

Die *Wasserkalk Formation*, welche in weiter nördlich gelegenen Counties drei bestimmte, allgemeine lithologische Eigenthümlichkeiten bietet, ist in Wyandot County hauptsächlich auf eine reducirt. Jener eigenthümliche Zustand des Wasserkalkes, welcher auf einer vorhergehenden Seite als „Phase Nr. 3" bezeichnet wurde, geht, indem sich ihm viel bituminöse Stoffe beimischen, in einen dünngelagerten, selbst schieferigen Zustand über; derselbe ist zuerst schwarz, verwittert aber an den Seiten der Schichten blau oder zuletzt chocolatefarben, während die Bruchkante sehr dunkel schmutzfarben ist. Im ganzen County ist dieser als der „blaue Schiefer" (blue slate) bekannt. Wenn die bituminösen Stoffe, anstatt auf die dünnen Zwischenlagen

beschränkt zu sein, gleichmäßiger durch das Gestein vertheilt sind, so sind die Lagen dicker und haben eine blaue Farbe.

Dies bedeutendste Zutagetreten des Wasserkalkes innerhalb des County's findet sich dem linken Ufer des Tymochtee Creek entlang in den Sectionen 27 und 34 in Crawford Township. Die Ufer des Baches entblößen vier bis acht Fuß messende, senkrechte Durchschnitte dieser dünnen Lagen. Da die Neigung continuirlich gegen Südwesten hin stattfindet, so kann ein verbundener Durchschnitt von 84 Fuß 10 Zoll festgestellt werden; derselbe ist in absteigender Ordnung wie folgt:

Durchschnitt des Wasserkalkes an den Ufern des Tymochtee Creek, in Sectionen 27 und 34, Crawford Township, Wyandot County.

Nr.		Fuß	Zoll
Nr. 1.	Dünne (1 Zoll), dunkelschmutzfarbene, spröde Lagen	1 Fuß.	
Nr. 2.	Lagen zwei bis drei Zoll; linsenförmig; hellschmutzfarben; verwittert eschenfarben (ashen); mit Leperditia alta	2 Fuß	6 Zoll.
Nr. 3.	Hellschmutzfarbene Lagen, verwittert eschenfarben; zwei bis sechs Zoll	2 Fuß.	
Nr. 4.	Schmutzfarbene, schieferige Lagen, mit häufigen bituminösen Häutchen; tiefe Bruchstellen zuweilen blauschmutzfarben; Lagen einen halben Zoll dick; blaue Farbe wird selten gesehen; das Aequivalent des Steins von Carey's Steinbruch	24 Fuß.	
Nr. 5.	Lagen zwei bis vier Zoll; schmutzfarben; compact und feinkörnig; zeigt kein blau; gleich dem Stein in June's Steinbruch bei Fremont	15 Fuß.	
Nr. 6.	Lagen dünn (1 bis 4 Zoll); schmutzfarben; regelmäßig; feinkörnig; compact; zeigt weder blau noch Chocolatenfarbe; auf tiefem Bruch bläulichschmutzfarben oder blau	12 Fuß.	
Nr. 7.	Schmutzfarbene, schieferige Lagen; getrennt durch braune bituminöse Häutchen; oben sind die Lagen dicker und mehr linsenförmig	10 Fuß.	
Nr. 8.	Schmutzfarben; feinkörnig; schieferig mit bituminösen Häutchen, welche blau verwittern. Einige Lagen sind vier Zoll dick, aber ohne lange horizontale Ausdehnung	4 Fuß.	
Nr. 9.	Erdige, schieferige Lagen; verwittern blau und chocolatefarben an den Seiten, welche mit bituminösen Häutchen überzogen sind. Die Bruchkanten der Schichten sind dunkelschmutzfarben und haben zuweilen unregelmäßige hellblaue Flecken	10 Fuß.	
Nr. 10.	Blasig und zerfressen; grob; unscheinbar; von dunkler Schmutzfarbe; mit Spuren von Fossilien; zumeist der Beobachtung entzogen, aber anscheinend ohne horizontale größere Ausdehnung	1 Fuß	6 Zoll.
Nr. 11.	Eine Lage; feinkörnig; schmutzfarben		4 Zoll.
Nr. 12.	Lagen ein Viertel Zoll; schieferig; schmutzfarben; mit blauen Häutchen	1 Fuß.	
Nr. 13.	Schmutzfarbene, linsenförmige Lagen von zwei Zoll; zuweilen vorbauchend und dann härter oder in regelmäßigen Lagen von zwei bis vier Zoll	1 Fuß	6 Zoll.
	Im Ganzen entblößt	84 Fuß	10 Zoll.

Nr. 7, 8 und 9 haben in hohem Grade das gleiche, allgemeine lithologische Aussehen (Facies) und können passend in die allgemeine Bezeichnung Tymochtee Schiefer zusammengefaßt werden. Die Schichten sind gleichartig, zähe, dünn, zuweilen enthalten sie so viel bituminöse Substanz, daß sie dem großen schwarzen Schiefer ähnlich sehen. Die dünnsten Lagen aber sind mit abwechselnden Streifen einer dunkeln Schmutzfarbe und einem bituminösen Braun ausgestattet. Wenn naß,

dann erscheint das Braun beinahe schwarz, wenn aber trocken und dem Wetter ausgesetzt, dann nimmt es eine blaue Färbung an; wenn lange Zeit dem Wetter ausgesetzt, dann wird es chocolatenfarben. Unter diesen kommen gelegentlich Stellen mit dickeren, ebenen, schmutzfarbenen Schichten vor, welche aufwärts schließlich so persistent werden, daß sie einer besondern Bezeichnung bedürfen.

Hr. Donald M. Carey hat einen Steinbruch in diesen dünnen, blauen Schichten (Nr. 2, 3 und 4) in Section 27, welcher eine bedeutende Berühmtheit wegen der großen, glatten Platten oder Fliesen, welche er liefert, erlangt hat. Einige der dickeren Schichten liefern ebenfalls einen hübschen und nützlichen Baustein. Die Neigung ist gegen Südsüdwest; die Entblößung mißt ungefähr zwölf Fuß senkrecht. Der Stein enthält daselbst das characteristische Fossil Leperditia alta. Der Steinbruch befindet sich in der alten Flußuferbank oder der Hardpan-Terrasse, ungefähr vierzig Ruthen vom Gewässer entfernt.

Dieses Verhalten des Wasserkalkes wird an folgenden Orten in Wyandot County beobachtet:

Südwestliches Viertel der Section 16, Crane Township. Bei der „Indian Mühle" sind diese blauen Fliesen aus dem Bett des Sandusky genommen und zu den Grundmauern der Mühle verwendet worden. Der zum Bau der Brücke am selben Ort benützte Stein soll aber von Leesville, Crawford County, gekommen sein.

Section 21, Crane Township. Am Carter's Damm hat Hr. Samuel Straßer im Sandusky Fluß die Wasserkalk-Formation geöffnet. Der Stein liegt in unregelmäßig dicken und dünnen Schichten. Wenn frisch gebrochen, ist er bläulichschmutzfarben und feinkörnig. Wenn jedoch dem Wetter eine kurze Zeit ausgesetzt, so wird der ganze Haufen leuchtend roth. Die Bruchstellen der Schichten aber werden vielmehr eschenfarben oder schmutzigblau, als die Seiten der Schichten. Die Neigung ist westlich.

Abwärtsgerichteter Durchschnitt bei Straßer's Steinbruch.

Nr. 1.	Sehr unregelmäßig und verdreht; Lagen sechs bis vierundzwanzig Zoll; fest	3 Fuß.
Nr. 2.	Lagen ein bis drei Zoll; feinkörnig; linsenförmig	3 „
Nr. 3.	Lagen sechs bis zwölf Zoll; hart und feinkörnig	3 „
	Im Ganzen entblößt	9 Fuß.

Ungefähr dreißig Ruthen östlich von Straßer's Steinbruch werden aus dem Bett des Sandusky Flusses blaue Fliesen genommen, welche den von Hrn. Carey's Steinbruch am Tymochtee Creek ähnlich sind, ausgenommen, daß hier die blaue Farbe die ganze Masse durchdringt. Bruchstücke dieses Gesteins, wenn dasselbe sehr bituminös und gefugt ist, werden in langen, sich zuspitzenden Stücken herausgebracht. Diese Fliesen enthalten ein Fossil, welches einer Art von Modiolopsis ähnlich sieht.

Südwestliches Viertel der Section 22, Crane Township. Im Bett des Rock Run wird ein feinkörniger Stein gebrochen, welcher zu Grundmauern benutzt wird. Derselbe verwittert schmutzfarben bis zu einer Tiefe von einem halben oder einem Zoll über der ganzen Außenseite. Nur eine Schichte von sechs Zoll ist entblößt.

Nordwestliches Viertel der Section 27, Crane Township. Dem Bett des Rock

Run entlang ist der Wasserkalk an vielen Stellen entblößt; die Neigung ist im Allgemeinen südöstlich und ändert sich am westlichen Ende des Zutagetretens westlich. Hr. Peter Wynandy brennt daselbst Kalk und verkauft Stein.

Durchschnitt bei Wynandy's Steinbruch, in absteigender Ordnung.

Nr. 1.	Unregelmäßige, schmutzfarbene Schichten, ohne jede blaue Färbung; zwei bis vier Zoll	3 Fuß.
	(Geschieden von Nr. 2 durch einen Zwischenraum nur gelegentlicher Gesteinsentblößungen, welche dem Anschein nach dieselben wie Nr. 1 sind und eine Neigung nach derselben Richtung besitzen)	15 Fuß?
Nr. 2.	Schmutzfarbene Schichten; zwei bis vier Zoll; werden zu Kalk gebrannt; durch bituminöse Häutchen geschieden, welche mehr blau sind, wenn frisch gebrochen. Der Stein selbst, besonders in einigen der dünnen bituminösen Lagen (oder Häutchen) ist hie und da blau gefärbt	4 Fuß.
	(Getrennt von Nr. 3 durch einen auf dreißig Fuß geschätzten Zwischenraum, in welchem gelegentliche Entblößungen sich befinden, welche dieselbe Neigung und Beschaffenheit des Gesteins wie Nr. 2 zeigt)	30 Fuß?
Nr. 3.	Dieses unterscheidet sich von Nr. 1 und 2 durch die blaue Färbung des frischgebrochenen Steins. Dieses liegt vielleicht in ebeneren Lagen und liefert große, hübsche, blaue Blöcke, der dickste derselben ist nicht über sechs Zoll. — Diese dicken Schichten zeigen jede denkbare Abwechslung mit dünneren, mehr bituminösen Schichten, welche zuweilen gleichfalls so dick sind, daß sie einen bituminösen Schieferthon bilden; gewöhnlich aber sind sie nur ein zäher Schiefer	5 Fuß.
	Gesammte Entblößung	57 Fuß?

Der Farbewechsel von blau zu schmutzfarben ist an dem, aus Nr. 3 gebrochenen Stein sehr bemerkenswerth. Schichten, welche sicherlich vor nicht mehr als ein paar Monaten gebrochen wurden, hatten bereits eine schmutzfarbene Lage von ein Achtel bis ein Viertel Zoll Dicke auf der Bruchfläche erhalten. Die Schichten selbst sind vor dem Brechen zuweilen zur Hälfte oder zu zwei Dritteln schmutzfarben mit einem blauen Streifen durch die Mitte. Es scheint, als ob die Schmutzfarbe gänzlich eine angenommene Färbung wäre und daß vielleicht der ganze Wasserkalk zuerst ein blaues Gestein gewesen sei. Der Zutritt von Luft oder lufthaltigem Wasser scheint diese Veränderung hervorzurufen. Dem Umstand, daß die unteren, regelmäßigen Schichten (wie in diesem Steinbruch) das Sickern des Wassers durch das Gestein verhindern, kann die längere Erhaltung der blauen Farbe zugeschrieben werden. Ueberall, wo die Schichten linsenförmig oder unregelmäßig sind oder so gelagert, daß die Athmosphäre freien Zutritt zu denselben findet, sind sie schmutzfarben. Dieselben werden nur da blau gesehen, wo sie tief oder sehr regelmäßig liegen.

Ostseite der Section 28, Tymochtee Township. Der Tymochtee Schiefer wird im Bett des Sanduskyflußes bei Haman's Mühle gesehen. Hübsche Fliesen von ungefähr zwei Zoll Dicke werden demselben entnommen.

Section 22, Pitt Township. Herrn James Anderson's Steinbruch zeigt folgenden Durchschnitt am Ufer des Sanduskyflußes; in absteigender Ordnung:

Nr. 1.	Bituminös; dunkelschmutzfarben oder braun; erdig und zerfressen; in einer blasigen Schichte. (Das Aequivalent von Nr. 10 im vorhergegangenen „Durchschnitt des Tymochtee Schiefers“)...........................	10 Zoll.
Nr. 2.	Sehr hart; beinahe kieselige, unregelmäßige Schichten von ein Viertel bis zwei Zoll; braun und blau auf dem Bruch; zuweilen verkittet, so daß sie massig erscheinen; mit Hohlräumen, welche loses, zerfallenes Material enthalten, gleich einem großen Theil von Nr. 1......................	5 Fuß.
	Im Ganzen entblößt..	5 Fuß 10 Zoll.

Wenn Nr. 1 beständig naß ist, dann hat es eine dunkelbraune Farbe, dem Wetter ausgesetzt, wird es aber hellbraun. Zuweilen sind bituminöse Häutchen auf der Bruchkante sichtbar; keine Fossilien. Im südwestlichen Viertel der Section 10, Pitt Township, eignet Frau Rebecca Smith einen Steinbruch im Sanduskyfluß, aus welchem ein feinkörniger, eben gelagerter, blauer Stein gewonnen wird, welcher zu einer Eschenfarbe (ashen) verwittert. Daselbst befinden sich einige hübche Schichten von sechs bis acht Zoll Mächtigkeit, welche einen schönen Baustein liefern. Neigung südöstlich.

An verschiedenen anderen Orten in Pitt Township können dieselben Eigenthümlichkeiten des Wasserkalkes gesehen werden. Eine verläßliche Schätzung der entblößten Mächtigkeit oder deren beziehentliche Lage in der Formation kann nicht gemacht werden; die Zutagetretungen sind so isolirt und zeigen beinahe die gleichen Eigenthümlichkeiten. Derselbe Stein wird im Fluß bei Upper Sandusky von Herrn Frederick gebrochen.

In Section 17, Crawford Township, besitzt Herr George Mulholland und in Section 24 eignen die Herrn Mitten und O'Brien Steinbrüche im Wasserkalk. Der Stein aus diesen Anbrüchen liegt in dicken Schichten, welche den grauen, harten Schichten des Steinbruches Nr. 3 bei Tiffin sehr ähnlich sind.

Der untere Corniferous Kalkstein kann in ununterbrochenem Zutagetreten von Benton in Crawford County bis Section 18 in Sycamore Township, Wyandot County, dem Sycamore Creek entlang gesehen werden. Auf dieser ganzen Strecke ist derselbe so unter dem Drift verborgen, daß kein verläßlicher Durchschnitt erlangt werden kann. Derselbe gehört der grobkörnigen, dickgelagerten, rauhen und magnesiahaltigen Art an; in Section 17, Sycamore Township, ändert sich der Character des Gesteins. Dasselbst nimmt es in hohem Grade das Aussehen des schmutzfarbenen, dünngeschichteten Wasserkalkes an. Ein Weniges weiter hinab am Bach treten die weichen, dicken Schichten des unteren Corniferous Kalksteins wiederum auf. Noch weiter findet eine andere, ähnliche Umwandlung zu einem feinkörnigen, compacten, lichtblauen Stein, der ohne Fossilien ist, statt. Diese Beschaffenheit setzt sich durch den größten Theil der Section 27 fort; einigermaßen bekundet sie sich auch in Section 27, aber nicht häufig durch das Gestein in situ, sondern durch eckige, bläuliche, feinkörnige Stücke im Bach.

Dieses Glied des unteren Corniferous Kalksteins wurde auch in der Nähe von Melmore in Seneca County gesehen. Es bot sich keine Gelegenheit, dessen Mächtigkeit festzustellen; nach der oberflächlichen Entblößung zu urtheilen, kann es eine Mächtigkeit von dreißig und selbst fünfzig Fuß besitzen. In dem nordwestlichen Viertel der Section 21, Sycamore Township, können ungefähr achtzehn Zoll eines ähnlichen

compacten blauen Kalksteins im Bach gesehen werden; derselbe wird von einem blauen Schieferthon unterlagert, welcher muschelartig krümelt und Flecken von einem dunkleren Blau oder Violet zeigt. Derselbe ist stellenweise ziemlich felsartig, wenn aber lange dem Wetter ausgesetzt, dann krümelt er. Seine Mächtigkeit kann nicht angegeben werden; dieselbe kann aber nach der Strecke, welche das Gestein im Bett des Baches einnimmt, zu urtheilen nicht weniger als zehn Fuß betragen. In Section 18 desselben Townships ist ein dickgeschichtetes, gleichkörniges Gestein, welches gleich einem Sandstein rauh ist, gering entblößt. Dasselbe ist grau, ohne sichtbare Fossilien und verwittert lichtbraun. Es ist unmöglich, dessen Neigung, Mächtigkeit und Beziehung zu dem oben erwähnten Schieferthon anzugeben. Wahrscheinlich liegt es unter demselben. In der Nähe derselben Stelle auf dem Lande von Adrew Bretz kommen gleichfalls große Bruchstücke eines brüchigen, bituminösen, Crinoiden Kalksteins im Bett des Baches vor.

In Pitt Township ist im südwestlichen Viertel der Section 25 auf dem Lande von Jacob Brewer der untere Corniferous Kalkstein in der oberen Uferbank des Sanduskyflußes gering entblößt. Das Gestein besteht fast gänzlich aus der Koralle Cœnostroma monticulifera, Win. Nur eine Mächtigkeit von ungefähr einem Fuß kann in situ gesehen werden, aber eine Masse von zwei Fuß Mächtigkeit ist so gehoben, daß sie die Kanten der Schichten in einer senkrechten Richtung zeigt.

Das Drift.

Woimmer Durchschnitte im County beobachtet wurden, zeigt das Drift, wie in den weiter nördlich gelegenen Counties, die zwei gewöhnlichen Färbungen. Das erstere Glied ist lichtbraun oder eschfarben und erstreckt sich ungefähr zwölf Fuß in die Tiefe; es kann geschichtet sein oder gänzlich ungeschichtet und bildet den Boden da, wo es von alluvialen oder marschigen Ansammlungen nicht bedeckt worden ist. Seine Farbe allein unterscheidet es von dem darunterliegenden blauen oder Erie-Thon. Beide enthalten erratische Steinblöcke, welche Gletscherwirkung zeigen. In Section 24, Crawford Township wurde das untere Glied 27 Fuß 4 Zoll im Ufer des Tymochthee Creek entlang entblößt gefunden; dasselbe umfaßt Kies- und Sandschichten. Das obere, darüberliegende Glied maß zwölf Fuß und war gänzlich unsortirt; doch in Section 18, Tymochtee Township, sind beide mehr oder minder geschichtet, wie in folgender Figur angegeben ist. Nicht zwei Durchschnitte dieser Uferbank würden einander gleich sein. Die größte Gleichförmigkeit in der Ordnung der wechselnden Lagen findet sich im oberen Theil. Das blaue Hardpan erstreckt sich zuweilen aufwärts ziemlich bis zu den braunen Thon- und Sandarten und in einem Falle besteht die ganze Bank aus Hardpan, wovon der obere Theil die braune Farbe besitzt.

Folgender senkrechte Durchschnitt ist aufgenommen worden. Derselbe wird eine Anschauung der allgemeinen Beschaffenheit dieser Uferbank und des Driftes in Wyandot County gewähren.

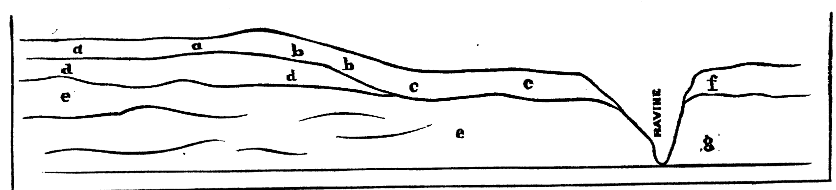
Nr. 1.	Feiner, krümelnder, brauner Thon, sortirt	4 Fuß.	
Nr. 2.	Feiner, compacter, gelber Sand		8 Zoll.
Nr. 3.	Brauner, sandiger Thon	1 Fuß.	
Nr. 4.	Feiner, krümelnder, brauner Thon		6 Zoll.
Nr. 5.	Brauner, sandiger Thon und feiner, gelber Sand, in unregelmäßigen Lagen	1 Fuß	4 Zoll.
Nr. 6.	Feiner, gelber Sand	1 Fuß	4 Zoll.
Nr. 7.	Reiner, feiner Sand, mit vielem Kalksteingerölle und Bruchstücken schwarzen Schiefers	2 Fuß.	
Nr. 8.	Rostiger Sand		8 Zoll.
Nr. 9.	Reiner, blauer Sand; enthält Wasser		3 Zoll.
Nr. 10.	Compacter, feiner, brauner Thon; sortirt		6 Zoll.

(Bis zu diesem Punkt herrscht die braune Farbe vor.)

Nr. 11.
- a. Sortirter, feiner, blauer Thon
- b. Sand in schräger Schichtung; geht in Kies über
- c. Blauer Sand; sortirt
- d. Sand und Thon; blau
- e. Ein Lager von ungefähr drei Fuß; die Schichten stehen beinahe senkrecht; mit abwechselnden Streifen von blauem und weißem Sand
- f. Feiner, blauer, sortirter Sand

(a–f zusammen:) 5 bis 6 Fuß.

Nr. 12. Blaues Hardpan, enthält Kiessteinchen, Gerölle und geritzte Steinblöcke. Nahe dem Boden ist eine Lage sehr feinen blauen Thons von wenigstens acht Zoll, welcher vollständig sortirt und frei von Gerölle ist. Daruuter befinden sich mehrere Fuß Hardpan; ungefähr ... 25 Fuß.



Aufriß der Frontansicht der Uferbank des Tymochtee Creek, welcher die allgemeine Uebereinanderlagerung der Hauptheile des oben stehenden Durchschnittes darstellt. Im Bett des Baches tritt der Wasserkalk zu Tage. (Figur für den Holzschnitt verkleinert.)

Erklärung der Figur.

a. Brauner Thon und Sand; geschichtet.
b. Braunes Hardpan.
c. Geschichteter, brauner Thon.
d. Geschichteter blauer Thon und Sand.
e. Feiner blauer Thon und blaues Hardpan.
f. Brauner Thon.
g. Blauer Thon.
h. Debris; erratische Blöcke und Rutsche.

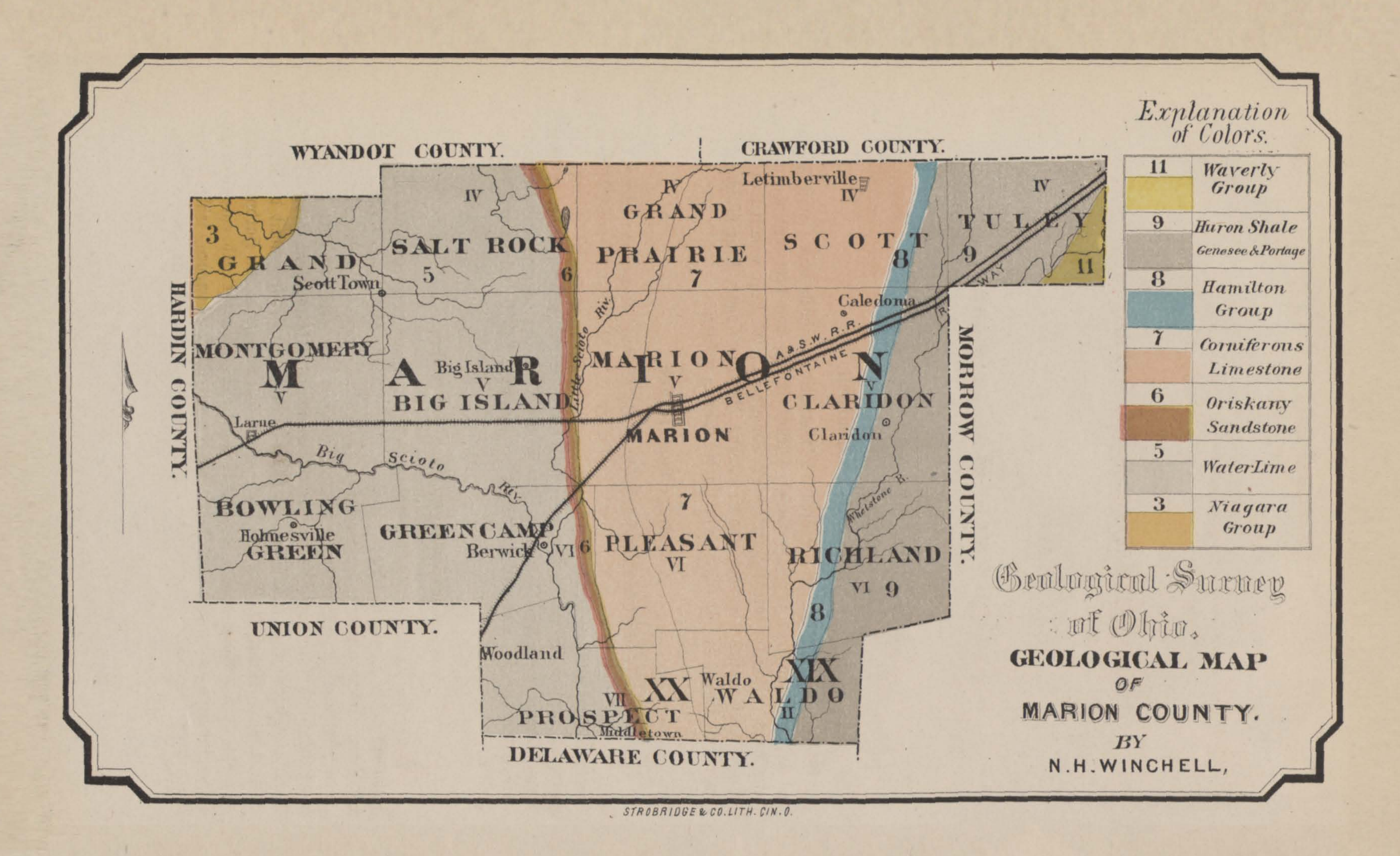
Auf der entgegengesetzten Seite des Baches fehlt diese Bank gänzlich. Dort ist eine Uferbank, welche wenig über zwölf Fuß hoch ist und aus verkittetem, rostigem Sand, ohne Kies und Steinblöcke, besteht; an ihrer Basis ist nahe dem Wasser ein Lager vegetabilischer Reste, welche einige ziemlich starke Aeste und zahlreiche Zweige

enthält. Derartige Ablagerungen kommen häufig in den alluvialen Uferländern, welche die Gewässer besäumen, vor. Ein allmähliges Ansteigen findet von der Höhe dieser Uferbank bis zu dem Gipfel der Uferbank auf der entgegesetzten Seite des Baches statt; dasselbe erreicht jene Höhe auf einer Strecke von vierzig Ruthen.

Materielle Hülfsquellen.

Wie bereits von anderen Counties im nordwestlichen Ohio bemerkt worden ist, liegt in Wyandot County die Hauptquelle des materiellen Reichthums in seinem reichen und unerschöpflichen Boden. Die Gewässer sind im Allgemeinen zu klein oder zu träge, um als Wasserkraft benützt werden zu können. Die Gesteine selbst besitzen, so fern bekannt ist, keine Ablagerungen werthvoller Mineralien. Dieselben können für gewöhnliche Bauzwecke benutzt werden und werden einen vortrefflichen Kalk machen. Es ist auch Grund vorhanden für die Annahme, daß der Wasserkalk, wenn er die Eigenthümlichkeiten besitzt, welche im Steinbruch der Frau Smith in Section 10, Pitt Township, beobachtet werden, einen Cement mit hydraulischen Eigenschaften bildet.

Gute Backsteine von rother Farbe werden an verschiedenen Orten im County aus der Oberfläche des Driftes hergestellt. Brennereien werden geeignet bei Upper Sandusky von Jacob Gottfried und Bruder und Ulrich und McAffee, wie auch im südöstlichen Viertel der Section 11, Salem, auf der Armenhaus-Farm von Jacob Ulrich. Sand und Mörtel sind leicht aus den zahlreichen natürlichen Durchschnitten des Driftes den Thälern der Gewässer entlang zu erhalten. Eine Sandbank bei Upper Sandusky wurde bemerkt, welche unter einer acht Fuß mächtigen Ablagerung von braunem Hardpan lagert; dieselbe wurde bis zu zehn Fuß Tiefe ausgegraben. Die Sandlagen liegen nahezu horizontal.


Geological Survey
of Ohio.
GEOLOGICAL MAP
OF
MARION COUNTY.
BY
N.H. WINCHELL,
Explanation of Colors.
11 Waverly Group
9 Huron Shale Genesee & Portage
8 Hamilton Group
7 Corniferous Limestone
6 Oriskany Sandstone
5 WaterLime
3 Niagara Group
WYANDOT COUNTY.
CRAWFORD COUNTY.
MORROW COUNTY.
HARDIN COUNTY.
UNION COUNTY.
DELAWARE COUNTY.
MARION
GRAND
SALT ROCK
GRAND PRAIRIE
SCOTT
TULEY
MONTGOMERY
BIG ISLAND
MARION
CLARIDON
BOWLING GREEN
GREENCAMP
PLEASANT
RICHLAND
PROSPECT
WALDO
Letimberville
Scott Town
Big Island
Caledonia
Claridon
Larue
Holmesville
Berwick
Woodland
Waldo
Middletown
Little Scioto Riv.
Big Scioto Riv.
Whetstone R.
BELLEFONTAINE A.&S.W.R.R.
STROBRIDGE & CO. LITH. CIN. O.

Neunundzwanzigstes Kapitel.

Geologie von Marion County.

Lage und Flächeninhalt.

Marion County liegt auf der breiten Wasserscheide zwischen dem Ohiofluß und dem Erie See und zwar ungefähr fünfzig Meilen südlich von dem westlichen Ende dieses Sees. Dasselbe enthält ungefähr elf Townships. Es liegt unmittelbar südlich von den Counties Wyandot und Crawford. Morrow County liegt östlich, Delaware und Union County südlich und Hardin County westlich.

Natürlicher Wasserabfluß.

Dieses County besitzt keine großen Flüsse. Der Scioto, welcher von Westen her in dasselbe gelangt, ist der größte; derselbe verläßt es bei Middletown mit südlichem Verlauf. Der Little Scioto durchzieht das County ungefähr in der Mitte und vereinigt sich mit dem Scioto bei Berwick. Auch der Whetstone kreuzt es in der östlichen Townshipreihe in südlicher Richtung. Die Gewässer des Tymochtee und Little Sandusky entspringen im nordwestlichen Theil des County's und finden ihren Weg zum Erie See.

Oberflächengestaltung und Boden.

Ein großer Theil des County's ist eben und hat einen schwarzen Prairieboden, besonders in den Townships Bowling Green, Big Island, Salt Rock, Grand Prairie, Scott, Claridon und in dem westlichen Theil von Marion. Die Gewässer, welche diese prairiegleichen Strecken kreuzen, sind nur vier oder sechs Fuß unter der Höhe des Landes und setzen zur Zeit der Ueberschwemmungen beträchtliche Gebiete unter Wasser. Es kommen aber plötzliche Veränderungen in der Beschaffenheit der Oberfläche, selbst in Mitten der Prairien vor. Hügel von unverändertem Hardpan ragen noch über die Oberfläche empor. Dieselben haben wellige Umrisse und einen eschfarbenen, thonigen Boden. In der Regel sind sie mit Wald überzogen, während die Prairien baumlos sind. Die übrigen Theile des County's, nämlich Grand Town=

ship, der nördliche Theil der Townships Montgomery, Greencamp, Pleasant, Richland und Tully, wie auch der östliche Theil von Marion Township befinden sich auf der alten Driftoberfläche und haben neben welligen Umrissen einen Boden von braunem oder eschfarbenem Thon, welcher Gerölle und Steinblöcke enthält.

Geologischer Bau.

Die geologische Erstreckung von Marion County reicht vom Niagara Kalkstein bis zur Waverly Gruppe, ist somit größer als die irgend eines anderen County's im Staate. Dasselbe enthält somit annähernd: *

Waverly Sandstein	140	Fuß?
Huron Schieferthon (Schwarzer Schiefer)	250	„
Hamilton Kalkstein	20	„
Oberer Corniferous Kalkstein	50	„
Unterer Corniferous Kalkstein	150	„
Oriskany Sandstein	20	„
Wasserkalkstein	100	„
Niagara Kalkstein	40	„
Im Ganzen	780	Fuß.

Der Niagara Kalkstein, das unterste Glied in der Reihe, wird im nordwestlichen Theil des County's gefunden und wird nach Osten hin von den höheren Gliedern in der oben angeführten Ordnung gefolgt; die allgemeine Neigung der ganzen Reihe ist nach dieser Richtung. Der Wasserkalk nimmt den größten Theil der Townships Salt Rock, Big Island, Greencamp, Montgomery und Prospect und ganz Bowling Green Township ein. Der untere Corniferous Kalkstein streicht quer durch die Westseite der Townships Grand Prairie und Marion und berührt östlich vom Sciotofluß die Townships Pleasant und Prospect. Der obere Corniferous Kalkstein unterlagert den übrigen Theil der Townships Grand Prairie, Marion, Pleasant und Prospect und den westlichen Theil der Townships Scott, Claridon, Richland und Waldo. Der Hamilton Kalkstein nimmt einen schmalen Streifen gerade östlich vom oberen Corniferous Kalkstein ein. Der schwarze Schieferthon lagert unter dem östlichen Theil der Townships Waldo, Richland und Claridon unter dem größten Theil von Tully Township. Der Waverly Sandstein wird nur im östlichen Theil von Tully Township angetroffen.

Von den angeführten Formationen sind nur der Oriskany Sandstein und der untere Corniferous Kalkstein — in Folge der ununterbrochenen Maske der Driftablagerungen — im County nicht zutagetretend gefunden worden, die anderen Formationen bieten sehr spärliche Gelegenheiten, ihre Beschaffenheit kennen zu lernen. Nur durch das Verfolgen ihrer Entblößungslinien aus anderen Counties, wo sie größere

* Seit dieses geschrieben wurde, ist Prof. Orton's Bericht über die Geologie von Highland County veröffentlicht worden. Derselbe berichtet, daß dieses County Formationen vom untersilurischen bis zum Kohlen-Zeitalter enthalte; es übertrifft somit Marion County an Ausdehnung der Zeit, aber auf Kosten dreier Glieder der Reihe, nämlich des Oriskany Sandsteins und des Corniferous- und Hamilton-Kalksteins, welche fehlen.

Erleichterungen der Beobachtung bieten, kann ihr Vorkommen und ihr Inhalt in Marion County von dem Geologen bestimmt behauptet werden.

Der Niagara Kalkstein wurde an folgenden Orten in Grand Township untersucht.

Im südöstlichen Viertel der Section 19, wo Jeremiah Winslow eine geringe Menge Kalk gebrannt hat. Neigung südöstlich.

Im nordöstlichen Viertel der Section 19; ein kleiner Bach, welcher nordöstlich durch diese Section in den Little Tymochtee Creek fließt, liegt unmittelbar auf dem harten, grauen Niagara Kalkstein auf einer Strecke von mehr als einer halben Meile und zwar auf dem Lande, welches zum größten Theil von Hrn. S. Hartle geeignet wird. Früher wurde eine große Menge Kalk aus dem, diesem Bach entlang vorkommenden Gestein gebrannt. Die Neigung ist südöstlich; aber nach dem äußerst westlichen Punkt der Entblößung hin bietet die Gesteinsoberfläche plötzliche Neigungsveränderungen und verschwindet mit einer Neigung nach Westen.

Der Wasserkalk wird nur im Bett des Scioto bei Middletown, nahe der südlichen Countygrenze, gesehen. An jenen Orten und ungefähr zwei Meilen weiter südlich in Delaware County und zwar gleichfalls im Bett des Scioto, tritt derselbe als ein ebengeschichtetes schmutzfarbenes Gestein auf, welches an den Blätterungen bläulich und durch die Masse blau und schmutzfarben gefleckt ist. Die Schichten sind zwei bis vier Zoll dick, zuweilen aber nicht mehr als einen Zoll; einige Blöcke sind hingegen zehn Zoll mächtig. Die blaue und die Schmutzfarbe wechseln in allen Gestalten und nach allen Richtungen ohne Rücksicht auf die Schichtung, ausgenommen, daß es nicht selten ist, eine schmutzfarbene Oberfläche bis zur Tiefe von einhalb bis zu anderthalb Zoll mit einem blauen Streifen durch die Mitte zu sehen. Die Oberflächen der Schichten sind durch Schlammrisse mannigfaltig gestaltet und durch bituminöse Häutchen getrennt. Der Stein ist etwas blasig und enthält kleine Hohlräume; zum größten Theil aber ist er fest und anscheinend compact. Er bildet einen hübschen und nützlichen Baustein und hält für alle Verwendungen den Vergleich mit dem oberen Corniferous Kalkstein gut aus.

Der obere Corniferous Kalkstein wird im Grand Prairie Township in ziemlich ausgedehntem Maßstabe im nordwestlichen Viertel der Section 26 von Herrn James Dawson gebrochen. Daselbst senken sich die Schichten leicht gegen Osten; — senkrechte Entblößung von ungefähr zwölf Fuß, welche nach Westen sieht.

In der unmittelbaren Umgebung dieses Ortes befinden sich ebenfalls im oberen Corniferous Kalkstein folgende Steinbrüche:

S. w. ¼ Section 23; von Adam Conrad.
S. w. ¼ Section 23; von Philipp Retter.
N. w. ¼ Section 26; von Landy Shoots' Erben.
N. ö. ¼ Section 27; von Eli Powell.

Bei Marion wird der obere Corniferous Kalkstein in ausgedehnter Weise von Seas und Habermann und von Franklin Swaiger gebrochen; diese aneinandergrenzenden Steinbrüche enthalten eine Entblößung von ungefähr zwölf Fuß senkrechter

Schichtung. Neigung östlich. Aehnliche Schichten werden auch von John Ballentine, von Joshua Finch und von Nathan Powers ausgebeutet.

Im südwestlichen Viertel der Section 10, Marion Township, brennt Elijah Hardy Kalk aus dem oberen Corniferous Kalkstein.

Im südöstlichen Viertel der Section 9, Marion Township, hat Herr Leonard Reiver eine mäßige Menge Steins aus der oberen Corniferous Formation genommen.

In Pleasant Township, vier und eine halbe Meile südlich von Marion brennt und verschickt Herr John Owen beträchtliche Mengen Kalkes; derselbe verkauft Bausteine auf dem Platze zu fünfzig Cents per Tonne. Neigung östlich.

In Richland Township erscheint in den Sectionen 30 und 19 der obere Corniferous Kalkstein im Whetstonefluß und wird auf dem Lande von Daniel Oborn gebrochen, wie auch auf den Land von Herrn George King in dem nordöstlichen Viertel der Section 20.

Hamilton Kalkstein. Ungefähr eine Meile unterhalb des Städtchens Waldo kann im Bett des Whetstone ein sehr harter, blauer, eisenkieshaltiger (pyritiferous) Kalkstein in Schichten von acht bis zwölf Zoll gesehen werden. Es wird angenommen, daß derselbe der Hamilton Formation angehöre, obgleich derselbe im County nicht hinreichend entblößt ist, um seinen Horizont zu bestimmen. Derselbe würde einen guten Baustein liefern, wenn es nicht für die Menge von Eisenkieskrystallen wäre, welche in dem Gestein enthalten sind. Wenn dem Wetter einige Monate lang ausgesetzt, dann wandeln sich dieselben unvermeidbar in das gelbe Eisenhyperoxyd um, dessen rostiges Ablaufen das Auge beleidigt und die Schönheit irgend einer Mauer verdirbt.

Der Huron Schieferthon ist bei dem Volke als der „schwarze Schiefer" bekannt. In den Townships Richland, Claridon und Tully findet derselbe an verschiedenen Stellen im Bett und in den Ufern des Whetstoneflußes characteristische Entblößungen. Er kann im nordöstlichen Viertel der Section 16, Richland Township, gesehen werden, wo er in dünnen, spröden Lagen auftritt und mehrere Fuß hoch dem Ufer des Gewässers entlang sich erhebt. Derselbe enthält große, concretionäre Massen eines groben, schwarzen Kalksteins. Diese sind sehr hart und erscheinen sandig in der Mitte mit einem Streifen eines mehr kalkigen und krystallinischen Materiales auf der Außenfläche; manchesmal übersteigen sie vier Fuß in Durchmesser. Kugelige Massen krystallinischen Eisenkieses (Pyrites) sind gleichfalls gewöhnlich; dieselben haben häufig mehrere Zoll im Durchmesser. Der schwarze Schiefer kann auch in den Sectionen 3 und 26 desselben Townships und in Section 34 von Tully Township auf dem Lande von James Brown Lee gesehen werden. In Ermanglung anderen Steins ist dieser Schiefer im östlichen Theil des County's in mäßiger Ausdehnung zum Ausmauern von Brunnen benutzt werden.

Der Waverly Sandstein wird in beschränktem Maße auf dem Lande des Herrn James Brown Lee in Section 34, Tully Township, gebrochen. Derselbe hat daselbst eine Lage westwärts von den beobachteten Entblößungen des darunter lagernden schwarzen Schiefers und muß ein Ausläufer der ausgedehnteren Schichten desselben Steines, welcher weiter östlich liegt, sein. Anderen Anbrüchen begegnet man in Section 36 desselben Townships und bei Iberia in Morrow County.

Das Drift zeigt in Marion County keine erkennbare Abnahme; da dessen allgemeiner Character in keiner Hinsicht von dem bereits beschriebenen sich unterscheidet, so werden nur wenige beobachtete Punkte angeführt werden. Bei Middletown wurde bemerkt, daß die Masse einer Kiesgrube sehr viele große Bruchstücke des Wasserkalksteins enthält; dieselben sind so angeordnet, daß sie nicht nur die Wirkung von Wasser in schnellem Strömen, sondern auch die Richtung seines Fließens andeuten. Einige dieser Kalksteinstücke hatten einen Durchmesser von zwei Fuß, in der Regel messen sie aber nicht mehr als zwei Zoll und sind nur wenig abgescheuert. Dieselben liegen in der Mitte des Kieses, welcher eine Schichtung zeigt, welche schnell nach Süden sich senkt. Die Kalksteinbruchstücke lagen mit ihren Flächen beinahe unwandelbar aufwärts, doch fallen dieselben mit geringer Neigung in derselben Richtung ab, ähnlich der Anordnung flacher Steine oder anderer Hindernisse, welche auf dem Boden der Gewässer häufig beobachtet wird. Es scheint, als ob das Wasser in Cascaden den östlichen Abhang des Gletschers hinabgestürzt wäre und solche losgerissene Theile des Driftes mitgebracht habe, welche in die Strömung gefallen waren, und als ob es die seinem Strömen entgegengestellten Hindernisse so anzuordnen gesucht habe, daß sie den geringsten Widerstand leisteten.

In dem südwestlichen Viertel der Section 36, Salt Rock Township, lieferte ein siebenzig Fuß tiefer durch die Driftablagerungen geführter Brunnen kein Wasser; derselbe wurde auf dem Eigenthum von R. W. Messenger gegraben.

Um Berwick und eine oder zwei Meilen westlich davon findet man eine ungewöhnliche Anzahl von Steinblöcken; einige haben selbst sechs Fuß im Durchmesser. Die Umgegend ist wellig und diese Steinblöcke scheinen im Drift enthalten gewesen zu sein. Im südlichen Theil der Townships Pleasant und Greencamp, besonders in der Umgegend von Middletown sind die oberen Theile des Driftes sehr geneigt, Kies- und Sandablagerungen mit häufigen Steinblöcken zu enthalten.

Bei Waldo besteht das Drift dem Bach entlang aus fünfundzwanzig Fuß Hardpan. Eine braune Färbung überwiegt abwärts ungefähr fünfzehn Fuß; unter dieser Tiefe herrscht blau vor; das Drift wird dabei bald sandig und liefert Wasser. An anderen Stellen besteht innerhalb einer halben Meile der obere Theil des Driftes aus Kies und Sand mit einem nur dünnen Ueberzug von Hardpan.

Materielle Hülfsquellen.

Kies wird im südlichen Theil des County's gefunden und wird in ausgedehntem Maße zum Straßenbau verwendet. Thon für rothe Topfwaaren und für Backsteine ist durch das ganze County reichlich vorhanden. Der, aus den verschiedenen Steinbrüchen, welche in der oberen Corniferous Formation sich befinden, gewonnene Stein dient für alle Bauzwecke. Derselbe kann für die massivsten, wie auch für alle gewöhnlichen Bauten verwendet werden, indem er einen Widerstand besitzt, welcher hinreichend ist, irgend einem verlangten Druck zu widerstehen. Derselbe besitzt eine lichtblaue oder graue Färbung und, wenn an einem Gebäude mit einem Stein von hellerer Schattirung passend angeordnet, erzeugt er einen schönen architectonischen Effect. In der Stadt Marion ist derselbe zum Bau des Countygefängnißes und vieler Geschäftshäuser verwendet worden. Seine dunkle Schattirung erzeugt in den

Gebäuden den ästhetischen Eindruck und Stärke des Alters und der Solidität, wodurch er besonders für gothische Bauwerke geeignet ist.

Der schwarze Schiefer ist bis jetzt für gar keinen wirthschaftlichen Werth gehalten worden. Dem Unternehmungsgeist eines Bürgers von Defiance, in Defiance County, Herrn E. H. Gleason ist es jedoch zu verdanken, daß wir den practischen Beweis für die ausgezeichneten hydraulischen Eigenschaften des schwarzen Schiefers von Ohio besitzen. Herr Gleason benützt die untersten siebenzehn Fuß der Formation, welche eine gesammte Mächtigkeit von nahezu dreihundert Fuß erlangt und eine sehr gleichförmige Beschaffenheit besitzt. Es ist kein Grund vorhanden zu bezweifeln, daß die hydraulische Eigenschaft durch die ganze Masse herrscht. In Folge der brennbaren bituminöse Stoffe, welche er enthält, wird der Schiefer leicht und billig gebrannt, indem er bis zu einem gewissen Grade sein eigenes Brennmaterial liefert. Sechs bis acht Stunden einer Rothhitze treiben alle flüchtigen Stoffe aus, wobei ein Kalk zurückbleibt, welcher leicht zu Pulver verwandelt wird. Der Stein wird nicht gänzlich ohne Auswahl aus dem Steinbruch genommen. Es wird angenommen, daß die am meisten compacten und kalkigen Lagen, welche durch das Brennen ein graues oder eschenfarbenes Violet erhalten, den besten hydraulischen Cement liefern. Die mehr schieferigen und sehr bituminösen Schichten erlangen durch das Brennen eine helle Rahmfarbe oder werden weiß mit gelblichen Streifen und Flecken. Doch ist mehr als die Hälfte des von Herrn Gleason gebrannten Steins von der letzteren Sorte. Der Cement ist bei Defiance auf vielfache Weise practisch erprobt worden und wird gegenwärtig an jenem Orte für die Widerlager einer Eisenbahnbrücke über den Wabasch und Erie Kanal in Verbindung mit dem bei Whitehouse in Lucas County gebrochenem Driskany Sandstein verwendet. Herr Gleason benützt zwei constante Zugöfen und mahlt den Kalk mittelst Dampfkraft*. Es ist nur noch nothwendig beizufügen, daß in Marion County die Basis des Schwarzen Schiefers durch die Townships Scott, Claridon und Richland streicht und daß seine Entblößungen dem Whetstone entlang reiche Gelegenheit bieten für ähnliche Unternehmungen.

* Die Billigkeit gegen die geologische Vermessung erfordert es anzuführen, daß Hr. Gleason den Erfolg seines Unternehmens den Andeutungen und Rathschlägen von Seite der Mitglieder des gegenwärtigen geologischen Corps zuschreibt. Andere Fälle könnten angeführt werden, in welchen die Besuche der Geologen die augenblickliche Entfaltung von einheimischen Producten zur Folge hatten.

Anhang.

Anhang A.

Tabellen über Temperatur und Regenfall.

I. Tabelle. — Cincinnati.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Cincinnati, Ohio, — 39° 6′ nördl. Br. und 84° 29′ westl. Länge — nach Beobachtungen von Geo. W. Harper, A. M.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	May.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Durchschnitt für das Jahr.
1856	21.9	28.	36.	60.	64.	77.8	82.3	74.	68.	58.5	44.5	31.	53.83
1857	21.5	45.4	40.4	44.	61.3	71.8	78.	77.3	68.8	56.	39.	42.	53.79
1858	42.5	30.5	44.6	57.	64.	76.	84.7	78.	70.1	59.	42.6	45.	59.83
1859	36.5	41.	54.	55.	70.9	73.1	80.4	75.	66.8	52.4	47.	27.7	57.45
1860	35.8	35.5	45.	55.5	70.3	75.	78.2	77.4	65.6	57.	40.7	31.	55.58
1861	32.	40.	42.	55.7	61.	76.	74.	76.	67.7	57.5	43.	40.	55.40
1862	34.6	33.7	42.5	54.	66.	72.	79.	79.	69.	57.6	43.	39.	55.78
1863	36.5	36.	40.	53.	67.	71.	77.5	72.	65.	49.	43.	37.	53.83
1864	28.	34.6	39.	49.7	64.	75.	79.6	76.	65.7	50.	43.6	33.	53.18
1865	24.7	35.	47.	56.	63.	77.	76.	76.	75.	54.	43.	37.	55.30
1866	31.	32.	47.	59.	61.6	72.	78.	69.	64.8	56.	44.	30.	53.70
1867	23.	39.7	36.	54.4	58.	74.	76.4	76.	70.5	55.	45.	32.8	53.40
1868	27.	31.	47.	49.	61.4	71.	82.	73.	62.	55.5	42.8	29.	52.55
1869	36.5	36.6	34.	50.9	60.6	70.7	76.	79.4	67.4	45.4	38.6	34.6	52.55
1870	33.2	33.	39.	54.4	68.	73.1	81.	77.	72.	57.7	45.	30.4	55.31
1871	34.5	36.6	49.	57.7	66.7	74.4	74.7	77.1	64.5	57.5	41.4	30.2	55.37
Durchschnitt	31.20	35.54	42.65	54.07	64.24	73.74	78.61	75.76	67.68	55.50	42.88	34.98	54.67

II. Tabelle. — Cincinnati.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers in Hundertstel von Zollen bei Cincinnati, — 39° 6′ nördl. Br. und 84° 29′ westl. Länge — nach Beobachtungen von Geo. W. Harper, A. M.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Durchschnitt für das Jahr.
1856	1.	2.49	1.51	.73	1.23	2.24	3.43	.61	3.62	1.74	2.09	2.19	22.88
1857	.54	1.98	.76	2.73	5.53	3.09	2.50	2.92	.75	4.92	5.36	3.82	34.90
1858	2.56	1.74	1.05	4.34	8.32	5.69	3.01	7.97	.85	4.66	2.57	6.41	49.17
1859	2.58	5.92	4.38	7.53	2.32	3.22	1.24	3.79	2.10	1.28	4.46	3.75	42.57
1860	1.43	1.56	.41	5.32	3.68	1.55	7.97	.92	4.34	1.28	3.53	1.85	33.84
1861	2.68	1.81	2.08	3.88	5.91	3.80	3.62	7.10	2.93	3.77	3.62	1.10	41.30
1862	4.74	2.36	5.84	6.30	3.32	3.02	3.05	1.49	.93	.80	3.97	3.01	38.83
1863	5.55	3.05	4.37	2.13	2.84	3.11	3.21	2.99	3.10	3.85	2.05	3.80	40.05
1864	1.85	.99	.90	2.43	2.34	3.43	1.25	3.42	8.66	2.92	3.40	2.94	34.51
1865	2.45	2.43	4.40	3.89	7.72	2.59	7.77	2.26	5.76	.86	.56	3.89	44.58
1866	2.74	1.26	5.06	2.03	.94	4.44	6.94	2.75	10.55	1.85	3.06	1.98	43.60
1867	1.41	3.56	2.71	2.74	3.80	3.73	1.60	1.57	0.47	2.05	2.20	3.07	28.91
1868	3.72	.57	4.87	2.72	6.09	5.60	1.21	4.64	7.19	1.22	1.70	2.07	41.60
1869	1.60	2.51	5.06	2.87	5.93	3.60	5.36	1.20	3.20	2.75	3.30	2.46	39.84
1870	5.35	1.55	3.26	1.59	1.74	4.84	2.38	.58	.30	2.77	1.50	2.17	28.03
1871	2.34	3.53	3.57	1.23	4.66	2.02	4.30	5.22	1.08	.98	3.40	3.31	35.64
Durchschnitt	2.66	2.33	3.14	3.28	4.12	3.56	3.68	3.09	3.49	2.35	2.92	2.99	37.61

III. Tabelle. — Portsmouth.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Portsmouth, Ohio, — 38° 45′ Br. und 80° 50′ Länge; Höhe über dem Meere 523 Fuß — nach Beobachtungen von D. B. Cotton.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	35.20	37.69	46.81	57.93	69.00	71.02	78.02	73.67	65.28	57.78	42.00	33.15	55.63
1861	35.20	40.68	44.76	57.36	61.73	74.64	72.39	75.21	66.46	55.41	43.52	37.40	55.40
1862	37.12	36.57	43.46	55.37	66.94	72.60	79.10	78.65	71.82	58.07	45.22	40.46	57.11
1863	39.50	40.45	41.97	53.96	72.30	70.00	76.16	74.64	65.02	53.11	45.85	40.44	56.12
1864	33.25	38.89	43.03	52.25	64.27	71.83	77.96	76.68	68.61	52.11	47.69	36.92	55.29
1865	30.11	37.17	49.21	58.23	63.47	73.73	73.99	71.12	72.12	54.44	44.34	39.09	55.58
1866	32.90	34.48	43.17	60.06	61.09	72.38	75.95	69.37	65.94	57.13	44.87	31.55	54.07
1867	24.82	41.43	39.57	55.72	60.19	76.05	76.02	74.59	71.43	36.39	46.83	35.62	53.22
1868	29.80	34.49	50.51	48.99	61.71	71.94	80.76	72.69	64.38	54.96	44.30	31.80	53.86
1869	38.89	37.94	39.09	52.78	62.16	69.88	75.08	75.94	67.35	47.98	40.30	37.42	53.73
1870	38.00	35.79	39.96	54.15	67.69	73.01	77.94	75.09	70.35	58.91	46.08	33.35	55.86
Durchschnitt	34.07	37.78	43.78	55.16	64.59	72.46	76.67	74.33	68.07	53.30	44.64	36.11	55.08

IV. Tabelle. — Portsmouth.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers in Hundertstel von Zollen bei Portsmouth, Ohio — 38° 45′ Br. und 80° 50′ Länge; Höhe über dem Meer 523 Fuß — nach Beobachtungen von D. B. Cotton.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	3.94	1.05	1.01	4.24	3.59	1.90	3.96	2.57	3.18	1.58	4.64	2.25	33.91
1861	3.10	2.60	1.81	5.35	5.99	2.13	1.40	5.45	3.19	3.60	5.86	1.64	42.12
1862	7.25	4.08	4.98	6.15	1.56	3.34	1.81	2.50	1.16	1.50	2.26	2.60	39.19
1863	6.22	3.48	4.43	2.01	1.34	1.76	4.32	4.15	1.52	3.16	2.14	2.24	36.77
1864	1.92	1.45	2.68	2.26	3.29	2.94	1.00	4.11	2.35	3.05	5.52	4.34	34.61
1865	2.65	3.15	5.90	3.95	10.59	4.30	6.17	2.00	6.03	1.15	1.15	6.53	53.57
1866	4.61	3.02	3.69	2.82	1.33	2.93	4.72	2.82	9.29	3.41	4.82	1.51	44.97
1867	2.95	5.96	7.11	1.37	4.64	1.46	4.34	4.32	.72	5.57	2.10	4.47	45·01
1868	1.81	.95	3.83	4.71	6.26	4.40	2.97	4.45	9.01	1.64	1.85	3.21	45.09
1869	2.83	2.52	4.57	4.22	3.86	4.70	4.20	2.21	3.48	2.28	3.82	3.16	41.85
1870	4.92	3.68	3.82	3.48	1.34	3.17	7.54	4.95	.75	2.99	2.18	2.04	40.86
Durchschnitt	3.84	2.90	3.98	3.69	3.98	3.00	3.86	3.59	3.70	2.72	3.30	3.09	41.63

V. Tabelle. — Marietta.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Marietta, Ohio, — 39° 25′ nördl. Breite und 81° westl. Länge, — nach Beobachtungen von Geo. O. Hildreth, M. D.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	32,66	35,00	44,13	54,30	65,50	68.03	73,68	72,23	62,10	62,17	40,29	30,13	53,35
1861	32,33	38,20	43,00	52,70	56,39	70,25	68,17	71,00	66,00	54,89	41,33	37,00	52,60
1862	35,31	33,66	40,19	51,11	59,56	65,90	72,71	73,40	68,34	54,97	40,84	35,52	52,62
1863	24,01	35,85	37,17	48,94	62,04	66,12	73,16	73,98	62,88	49,86	43,01	37,92	51,91
1864	28,25	32,57	36,81	48,65	61,38	68,18	74,09	73,10	63,62	49,90	42,95	32,44	51,00
1865	24,22	32,69	45,76	55,12	59,92	73,64	71,70	69,77	71,30	51,32	41,38	35,98	52,73
1866	29,36	30,53	39,07	55,53	57,32	68,67	74,69	66,25	63,42	53,13	41,54	29,47	50,74
1867	20,70	38,16	36,60	52,60	54,83	70,27	71,81	71,02	67,16	52,68	42,77	31,74	50,86
1868	26,89	29,33	44,68	48,25	58,81	67,74	77,96	70,72	61,82	50,63	41,32	29,24	50,61
1869	35,37	34,79	36,31	49,55	59,47	68,05	72,16	73,06	63,62	45,49	36,55	34,36	55,73
1870	34,31	31,95	36,43	52,02	63,51	69,17	74,83	72,29	66,74	54,10	41,55	30,91	52,31
1871	33,43	35,89	47,96	55,18	61,70	70.56	71,01	73,61	61,05	54,53	40,21	29,80	52,91
Durchschnitt	30.57	34,05	40.67	51,99	60,03	68.88	72,99	71,70	64,83	52,80	41,14	32,70	51,86

VI. Tabelle. — Marietta.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers in Hundertstel von Zollen bei Marietta, Ohio, — 39° 25′ nördl. Br. und 81° westl. Länge — nach Beobachtungen von Geo. O. Hildreth, M. D.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	3,24	1,34	1,08	5,28	2,88	2,31	5,87	4,16	3,26	4,40	4,01	2,08	39,91
1861	2,70	2,31	2,27	6,37	5,61	3,96	5,14	3,03	4,31	4,43	4,63	1,61	46,41
1862	7,37	2,81	3,39	7,67	3,78	2,52	3,52	3,64	0,28	2,57	2,05	3,07	42,71
1863	6,63	2,76	4,03	1,93	1,98	2,13	3,22	1,94	2,34	4,69	2,80	2,57	37,06
1864	1,40	2,07	4,04	3,54	4,17	2,02	1,95	7,57	3,13	2,84	3,91	4,25	40,93
1865	3,83	2,95	5,84	3,46	8,08	4,96	5,88	3,30	3,95	1,46	1,35	3,73	48,84
1866	3,94	3,44	3,91	3,87	0,94	4,56	4,51	4,15	7,70	2,94	3,52	3,74	47,26
1867	2,98	5,27	5,85	2,49	6,04	2,74	5,04	4,06	0,60	4,47	1,94	5,19	46,70
1868	2,93	1,37	5,17	4,12	4,63	3,38	6,45	4,78	10,31	1,85	2,47	2,55	50,03
1869	4,62	3,66	3,94	3,40	2,35	4,72	4,96	2,70	5,13	1,28	3,15	2,91	42,86
1870	5,28	2,93	4,86	3,91	1,83	5,13	6,37	2,89	0,93	2,18	1,89	1,96	40,18
1871	2,44	2,71	1,46	2,01	2,71	2,78	5,36	3,32	1,54	1,46	1,43	1,77	29,02
Durchschnitt	3,94	2,80	3,82	4,00	3,75	3,43	4,85	3,71	3,62	2,88	2,76	2,95	42,65

Durchschnitt für 30 Jahre, endend mit 1871 42,98

VII. Tabelle. — Urbana.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Urbana, Ohio, — 40° 61′ nördl. Br. und 83° 43′ westl. Länge — nach Beobachtungen von Milo G. Williams.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1852	19.94	31.33	42.04	48.98	63.22	68.28	74.81	71.65	62.70	58.60	38.70	36.04	51.36
1853	32.95	32.60	38.66	50.56	60.30	73.50	70.70	71.21	63.98	48.61	45.57	31.40	51.67
1854	29.46	35.62	42.77	50.96	62.84	70.85	77.53	74.35	70.00	55.27	38.78	30.85	53.36
1855	29.55	22.53	32.80	53.38	62.63	67.12	75.08	72.50	67.22	49.03	42.95	28.77	50.29
1856	14.39	19.32	27.34	52.52	58.81	71.73	75.05	66.66	62.10	53.35	38.28	21.93	46.79
1857	14.37	38.95	34.35	39.56	55.93	67.98	72.84	71.70	65.40	50.00	35.44	35.87	48.53
1858	36.45	22.70	38.73	49.30	59.00	73.40	73.39	71.83	64.99	55.50	35.36	37.08	51.48
1859	29.19	32.74	45.60	48.00	66.10	67.93	74.70	71.28	63.16	47.90	43.70	22.00	51.20
1860	29.11	30.61	42.14	51.62	66.23	69.77	72.73	71.68	60.90	53.50	36.70	26.23	50.95
1861	27.26	36.71	38.38	49.43	61.67	71.17	74.09	71.34	64.49	50.42	39.88	36.20	51.64
1862	29.03	28.06	37.66	50.93	61.28	66.70	73.35	72.45	66.80	54.21	39.41	33.54	51.12
1863	32.70	32.98	36.60	50.60	64.57	68.15	74.03	72.61	62.65	47.41	42.67	32.92	51.48
1864	25.11	30.30	35.73	46.84	62.60	70.25	74.52	72.56	63.12	48.48	41.09	27.71	49.88
1865	19.96	30.08	43.44	53.07	61.64	74.50	71.81	69.70	72.37	50.00	38.58	31.30	51.37
1866	25.81	26.27	34.96	55.77	58.73	69.31	75.46	64.44	61.78	53.38	40.86	26.47	49.52
1867	17.89	34.24	31.68	51.17	55.35	73.25	73.89	73.08	68.10	54.70	45.11	28.57	49.65
1868	21.75	25.09	42.61	46.66	60.26	68.58	80.48	71.45	60.46	49.39	40.42	25.70	49.49
1869	33.38	32.88	32.00	48.42	59.14	67.32	72.75	73.92	65.20	43.74	34.50	31.54	49.65
1870	29.90	29.07	35.25	53.77	65.56	70.97	76.26	73.13	68.95	54.86	40.38	26.93	52.06
1871	31.27	33.15	46.85	56.43	64.64	71.41	72.67	74.68	61.45	55.55	37.01	26.25	52.61
Durchschnitt	26.47	30.26	38.37	50.40	61.52	70.22	74.31	71.66	64.79	51.69	39.78	29.86	50.70

VIII. Tabelle. — Urbana.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers in Zollen und Hundertsteln, bei Urbana, Ohio, — 40° 6′ nördl. Breite, und 83° 43′ westl. Länge — nach Beobachtungen von Milo G. Williams.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Durchschnitt für das Jahr.
1852	2.74	3.13	4.99	5.69	4.41	4.21	3.68	3.05	6.03	3.59	5.64	11.68	58.84
1853	1.79	4.01	2.53	4.42	3.06	4.72	4.16	8.44	4.16	2.49	3.67	1.75	45.20
1854	3.61	3.76	5.41	5.75	6.02	5.80	1.67	1.99	1.97	4.46	2.62	1.29	41.35
1855	3.97	1.66	3.40	2.56	6.72	10.78	6.17	1.23	8.76	3.18	5.18	3.86	57.47
1856	1.02	1.90	1.09	1.90	3.84	3.23	3.89	2.37	2.91	2.08	3.62	3.02	38.87
1857	1.16	3.20	1.85	1.94	6.41	3.05	4.23	4.63	1.84	3.27	5.65	2.64	39.77
1858	2.03	1.48	.96	3.86	7.50	5.26	3.60	4.36	1.97	1.78	3.39	4.80	40.99
1859	2.30	3.05	4.16	4.25	1.61	4.18	.80	2.20	3.35	1.26	4.69	4.66	36.53
1860	1.85	2.05	.76	6.30	1.07	3.37	6.21	3.93	2.59	2.00	2.42	3.17	35.72
1861	1.97	1.62	2.95	3.95	4.35	4.19	3.69	3.29	3.42	2.88	2.83	1.21	36.35
1862	3.01	2.47	5.83	5.10	3.70	3.20	4.02	2.33	.60	1.13	3.08	4.32	37.79
1863	6.36	3.13	2.50	1.69	3.54	1.31	2.10	1.66	3.13	3.62	3.01	4.51	36.56
1864	1.89	.55	2.33	2.31	2.21	3.82	.84	5.47	3.71	1.89	3.53	3.64	32.19
1865	1.55	1.97	4.68	6.92	4.11	5.06	4.62	6.66	5.32	1.22	.73	3.20	46.04
1866	3.39	2.25	3.51	1.36	1.59	5.54	4.74	3.57	15.88	2.41	3.27	2.11	49.62
1867	1.59	3.85	3.08	3.48	2.27	4.08	2.87	2.08	.32	2.01	2.14	4.09	31.86
1868	2.44	1.03	7.51	3.35	6.19	10.38	1.88	5.21	3.81	1.17	1.77	1.57	46.31
1869	1.50	3.40	5.73	2.43	7.09	2.49	6.52	1.01	3.32	1.89	4.21	3.12	42.71
1870	6.66	2.02	4.26	1.14	.68	3.07	2.63	2.34	.47	4.00	1.90	3.13	32.30
1871	1.55	1.85	2.74	2.84	2.00	3.65	2.45	6.48	.25	1.20	3.33	2.30	30.64
Durchschnitt	2.62	2.42	3.46	3.56	3.92	4.42	3.54	3.61	8.69	2.38	3.34	3.50	40.45

IX. Tabelle. — Cleveland.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Cleveland, Ohio, — 41° 30′ nördl. Breite und 81° 40′ westl. Länge — nach Beobachtungen von Gustavus A. Hyde.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	30.26	31.40	42.24	47.24	63.22	67.42	69.66	69.19	60.81	53.51	39.40	27.19	50.13
1861	26.72	33.95	35.93	49.81	53.81	69.22	71.36	71.54	65.51	55.71	41.61	37.56	51.06
1862	28.46	27.85	34.97	48.25	57.42	64.59	74.33	74.04	67.19	56.57	41.88	36.85	51.03
1863	34.13	31.02	34.23	45.65	61.94	66.42	72.20	73.29	62.54	50.83	44.02	35.99	51.02
1864	28.71	31.93	35.93	46.63	60.26	68.57	74.97	73.17	63.13	50.38	42.62	30.11	50.53
1865	23.23	29.05	41.62	50.30	58.11	73.61	69.84	69.17	69.72	51.22	41.19	32.75	50.82
1866	26.69	27.80	33.68	51.76	54.87	68.81	74.65	65.42	60.55	52.77	41.62	27.60	48.85
1867	20.72	34.60	31.57	47.08	52.39	71.04	71.48	71.12	63.66	53.55	43.57	27.97	49.06
1868	21.49	23.15	37.15	42.48	54.59	66.11	77.70	69.24	59.69	48.29	40.26	26.26	47.20
1869	33.18	30.69	29.60	45.76	56.73	64.24	69.50	70.08	63.95	44.88	35.02	32.38	48.00
Durchschnitt	27.36	30.14	35.69	47.50	57.33	68.00	72.57	70.63	63.67	51.77	41.12	31.47	49.77

X. Tabelle. — Cleveland.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers, in Zollen und Hundertsteln, bei Cleveland, Ohio, — Breite 41° 30′, Länge 81° 40′ — nach Beobachtungen von Gustavus A. Hyde.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	2.01	1.58	0.99	5.80	2.74	1.44	4.31	4.29	4.22	3.08	3.61	1.67	35.74
1861	1 72	1 08	2 69	4 03	3 35	1 70	1 59	3 39	3 08	3 53	4 51	1 43	32 10
1862	3 03	2 35	3 39	2 69	2 33	4 96	5 32	1 06	2 30	2 28	3 68	3 60	36 99
1863	3 87	2 87	2 85	0 98	3 07	2 24	1 65	2 06	2 63	2 53	4 02	1 99	30 76
1864	2 30	0 53	1 90	1 96	3 57	0 34	1 66	6 71	5 19	1 63	3 51	2 72	32 02
1865	1.77	1.46	2.62	2.84	2.27	3.57	3.45	1.36	4.82	2.75	0.86	3.71	31.48
1866	1 99	2 30	4 00	2 37	4 04	9 80	3 53	3 76	7 91	3 54	3 04	2 63	48 91
1867	2 34	3 15	2 73	3 21	5 02	1 81	2 72	0 88	1 38	3 56	2 87	3 16	32 83
1868	1 46	1 47	4 20	2 97	4 64	5 48	0 45	4 34	4 72	1 09	3 73	1 48	36 03
1869	1 47	3.02	3.89	2.65	3.94	3.52	3.82	1.12	6.27	2.66	3.58	3.08	39.02
Durchschnitt	2.20	1.98	2.92	2.95	3.50	3.49	2.85	2.90	4.25	2.66	3.34	2.55	35.59

XI. Tabelle. — Kelley's Island.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur auf Kelley's Island, Ohio. Nach Beobachtungen von Geo. C. Huntington.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1859	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	43.91	25.50	....
1860	28.60	26.17	39.36	45.25	61.44	68.38	70.69	70.72	61.25	53.40	40 07	26 95	49.66
1861	27 22	32 42	34 73	46 82	53 28	68 43	70 69	71 82	65 28	55 42	41 04	35 80	50 25
1862	26 98	26 73	32 93	44 70	56 83	64 80	73 14	73 39	67 09	54 37	40 40	34 39	49 65
1863	32 36	29 00	32 00	43 03	59 92	66 51	71 42	72 16	62 46	50 14	43 07	34 37	49 72
1864	25 26	30 02	33 98	45 02	59 95	69 71	76 17	75 00	64 41	51 23	41.00	28.67	50.03
1865	23.17	28.69	38.93	48.65	59.26	74.53	71.46	71.88	72.97	53.50	42 82	31 55	51 45
1866	25 39	26 08	31 66	49 64	56 27	69 11	77 57	69 03	62 98	56 18	43 35	29 03	49 69
1867	20 70	32 80	31 14	47 06	52 44	72 39	74 02	74 92	66 82	56 65	44 92	28 92	50 23
1868	21 65	23 86	36 16	42 21	55 94	68 19	81 72	73 03	63 89	50 83	41.79	27.13	48.87
1869	33.17	30.67	29.65	44.95	57.11	67.12	73.58	74.16	69.50	47.00	....	....	....
Durchschnitt	26.45	28.94	34,11	45.73	57.24	68.92	74.05	72.61	65.67	52.87	42.24	30.23	49.92

XII. Tabelle. — Kelley's Island.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers, in Zollen und Hundertsteln, auf Kelley's Island. Nach Beobachtungen von Geo. C. Huntington.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1859	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......	2.47	1.95	......
1860	1.19	0.83	0.95	5.06	1.24	1.08	5.20	2.62	2.09	2.93	1 17	1 52	21.57
1861	1 27	1 01	3 38	4 19	2 13	1 32	3 69	4 34	2 52	2 09	3 00	1 11	25 04
1862	2 80	2 13	5 18	3 26	4 19	4 21	5 06	1 84	2 14	2 50	3 90	4 71	34 93
1863	3 04	2 62	1 51	1 98	2 12	3 00	1 43	1 74	1 29	2 84	3 51	2 89	23 31
1864	1 75	0 64	2 11	4 47	4.04	1.77	4.81	3.20	4.89	3.20	4.43	2.10	31 18
1865	1.27	1.53	2.04	2.65	2 46	2 77	4 54	1 75	8 23	3 11	0 43	3 26	28 37
1866	1 86	1 68	2 81	1 11	3 77	7 42	4 97	2 29	7 15	1 84	3 48	2 23	33 80
1867	1 46	3 42	1 98	3 27	5 08	1 19	3 63	0 14	0 84	1 68	1 31	2 33	21 94
1868	1 00	0 83	3 91	1 83	2 86	5 98	0 52	3 78	3 29	0 78	2.24	0.45	22 90
1869	0.71	2.67	2.45	3.22	5.11	6.07	1.39	1.50	1.99	1.93	......	......	......
Durchschnitt	1.63	1.74	2.63	3.10	3.30	3.48	3.53	2.32	3.44	2.29	2.59	2.26	96.92

XIII. Tabelle. — Hudson.

Mittlere Monats- und Jahrestemperatur von Hudson, Ohio, — 41° 13′ 43″ nördl. Breite, westliche Länge von Washington 17 M. 32 S. 1. Westlich von Greenwich 81° 25′ 48″ — nach Beobachtungen vom Western Reserve College.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	27.81	29.28	39.67	45.87	64.39	66.87	69.32	70.62	59.93	51.96	38.01	25.68	49.12
1861	26.59	33.77	35.10	47.91	53.58	69.30	70.46	70.61	62.16	22.50	38.86	34.87	49.64
1862	26.69	26.36	33.85	47.54	57.73	64.02	71.51	72.43	65.04	52.60	37.81	33.39	49.08
1863	30.98	28.71	31.66	45.22	62.66	66.10	70.47	70.87	60.03	46.80	39.97	32.76	48.85
1864	35.63	28.71	32.52	44.91	59.42	68.94	73.81	74.50	60.94	48.25	39.84	27.69	48.76
1865	29.31	28.43	41.02	51.17	59.38	74.04	69.30	69.05	71.08	49.88	40.93	32.08	51.31
1866	25.47	26.94	31.17	52.67	56.33	67.97	75.17	65.22	65.07	54.07	41.74	28.03	49.15
1867	20.05	35.12	31.92	47.11	52.53	71.93	74.25	74.14	66.74	52.45	44.32	31.02	50.13
1868	25.94	36.03	33.94	39.33	63.21	71.03	79.53	72.18	61.37	49.24	48.07	26.35	50.68
1869	33.16	31.45	29.74	46.12	57.41	67.28	69.93	72.01	65.26	44.54	34.86	31.73	48.55
Durchschnitt	27.16	30.48	34.06	46.78	58.66	68.95	72.38	71.16	63.66	50.23	40.44	30.36	49.53

XIV. Tabelle. — Hudson.

Monatliche und jährliche Menge des Regen- und Schneewassers in Zollen und Hundertstel bei Hudson, Ohio. Nördl. Breite 41° 14 43″. Westl. Länge von Washington 17 m. 32 s. 1. Westl. von Greenwich 81° 25′ 48″. Nach Beobachtungen vom Western Reserve College.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Durchschnitt für das Jahr.
1860	2.01	2.91	3.73	7.47	4.15	4.44	5.20	4.44	4.66	4.57	10.50	5.09	59.17
1862	3 56	4 18	3 58	8 95	6 71	2 70	3 59	4 63	3 49	2 37	3 33	1 19	48 24
1862	3 02	1 97	2 14	2 07	2 61	3 52	3 22	85	1 98	3 38	3 57	2 90	31 20
1863	4 81	2 41	2 46	73	1 88	1 56	2 57	4 30	98	2 61	2 82	2 31	29 40
1864	3 94	1 23	1 81	2 83	2 45	1 49	5.30	6.93	5 95	2.10	2.20	2 94	39 12
1865	2 29	1 67	3 04	2 72	4 21	3 67	7 45	1 86	7 39	2 03	1 17	2 84	40.32
1866	17	84	14	1 25	3 95	6 62	2 99	3 67	6 33	2 57	1 56	5 06	35 16
1867	3 00	2 34	2 95	1 96	2 22	1 41	1 77	44	…………	87	2 51	83	22 08
1868	…………	…………	…………	…………	…………	…………	30	2 16	2.82	1.51	2.56	75	20 16
1869	1 21	1 89	2 62	2 27	4 29	5 98	4.45	2.84	…………	…………	…………	…………	37.44
Durchschnitt	2 67	2.16	2,43	3,36	3,61	3,13	3,68	3,21	4.20	2,44	3,35	2,65	36,23

XV. Tabelle. — Toledo.

Zeigt die wärmsten und kältesten Tage während zehn Jahre, wie auch die mittlere Jahrestemperatur, jährliche Schwankung, mittlere Temperatur der wärmsten und kältesten Tage, nebst Datum zu Toledo, Ohio, — von J. B. Trembly, M. D.

Jahre.	Höchste Temperatur.	Monat und Tag.	Niederste Temperatur.	Monat und Tag.	Mittlere Jahres-Temperatur	Jährliche Schwankung	Mittlere Temperatur der wärmsten Tage.	Monat und Tag.	Mittlere Temperatur der kältesten Tage.	Monat und Tag.
1860	94	6. August	—10	2. Januar	49.343	104	83.	7. August	—2.66	2. Januar
1861	96	2. August	— 4	8. Februar	50.368	100	87.	2. August	9.66	30. Januar
1862	97	6. Juli	— 2	15. Februar	51.732	99	87.	6. Juli	11.66	15. Februar
1863	95	2. August	6	3. Februar	51.069	89	85.33	2. August	9.33	3. Februar
1864	98	28. Juli	—15	1. Januar	49.987	113	87.33	25. Juni	—11.66	1. Januar
1865	94	6. Juli	— 1	11. Januar	49.639	95	82.66	6. Juni	5.66	26. Januar
1866	95	16. Juli	—16	16. Januar	47.994	111	85.66	16. Juli	—7.	15. Februar
1867	94	23. Juli	— 6	14. Januar	48.819	100	80.66	24. Juli	6.	29. Januar
1898	100	14. Juli	—10	3. Februar	47.761	110	87.33	14. Juli	4.	9. Januar
1869	95	20. August	3	28. Februar	48.512	92	84.33	19. August	11.66	6. März
	100	14. Juli	—16	16. Februar	49.554	....	87.33	14. August	—11.66	1. Januar

Zusammenstellung für zehn Jahre.

Das wärmste Jahr während zehn Jahre war 1862, mittlere Temperatur 51.732
Das kälteste Jahr während zehn Jahre war 1868, mittlere Temperatur 47.761
Die mittlere Temperatur während zehn Jahre 49.554
Die mittlere Temperatur der wärmsten Tage in zehn Jahren, 14. Juli 1868 .... 87.33
Die mittlere Temperatur der kältesten Tage in zehn Jahren, 1. Januar 1864 .... 11.66
Die höchste Temperatur in zehn Jahren, 14. Juli 1868 .... 100.00
Die niederste Temperatur in zehn Jahren, 16. Februar 1866 .... —16.

XVI. Tabelle. — Toledo.

Zeigt die Menge Regens und geschmolzenen Schnees, welche vom 1. Januar 1861 bis 31. Dezember 1869 während eines jeden Monats des Jahres gefallen ist, nach Zollen, wie auch das Mittel während neun Jahre zu Toledo, Ohio; von J. B. Trembly, M. D.

Monate.	Regen und geschmolzener Schnee nach Zoll.									
	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	Durchsch. für neun Jahre.
Januar	2.125	3.875	3.875	.375	.75	1.75	1.5	1.25	1.6875	1.7986
Februar	1.375	2.875	3.562	.9375	1.6875	2.3125	3.125	1.0625	3.4375	2.2642
März	5.5	5.562	2.4375	1.9372	1.75	3.77	2.225	8.75	3.635	3.8502
April	5.75	4.437	1.875	4.75	3.125	.875	3.625	3.3755	4.8125	3.6249
Mai	4.677	6.	2.4375	2.1875	2.25	5.375	5.5	5.3125	5.75	4.3877
Juni	3.875	3.562	2.5	3.5	3.625	4.6875	1.9375	8.1875	8.25	4.4583
Juli	5.125	2.875	3.437	3.25	6.062	4.	2.0625	2.5	2.625	3.5594
August	3.363	2.375	2.213	4.211	3.75	2.4375	2.437	2.4375	.625	2.9844
September	2.562	2.375	1.625	7.006	10.1875	7.1875	2.	2.5	1.625	4.1186
Oktober	2.312	2.25	3.125	1.6875	2.25	2.625	2.875	1.625	2.8125	2.3957
November	3.125	2.5	3.75	5.8125	.3125	3.125	2.	2.875	4.5625	3.1138
Dezember	1.375	4.312	2.	1.5	3.5625	2.5615	1.875	1.062	2.4375	2.3629
Zusammen	36.466	42.998	32.637	37.1545	39.312	40.6878	31.062	42.9375	42.25	98.9087

Im Jahre 1868 hatte die größte Menge Niederschlags und im Jahre 1867 die geringste statt.

Anhang B.

Profile von Eisenbahnen und Kanälen.

Die nachfolgenden theilweisen Profile unserer wichtigeren Eisenbahnen und Kanäle werden, weil von allgemeinem Interesse, veröffentlicht, wie auch um die von der Bodengestaltung des Staates gelieferte Beschreibung zu illustriren. Dieselben sind von den Beamten der verschiedenen aufgezählten öffentlichen Werke oder von den Ingenieuren, welche die Veranlassungen gemacht haben, geliefert worden, bilden somit die genauesten Angaben, welche zu erlangen wir im Stande gewesen sind. Man wird aber bemerken, daß nur wenige unserer Eisenbahnen in der angeführten Liste enthalten sind und daß einige Verschiedenheiten in den berichteten Höhenangaben der schneidenden Linien vorkommen. Diese Unterlassungs- und Begehungsfehler sind jedoch von geringerem Belang in Folge des Umstandes, daß eine viel vollständigere Darlegung der localen Topographie des Staates in dem Schlußbande des Berichtes über die geologische Vermessung geliefert werden wird; ehe derselbe veröffentlicht wird, werden die Profile unserer Eisenbahnen geordnet werden, um die Unterschiede, deren Erwähnung geschehen ist, zu beseitigen. Nur ein kleiner Theil des bereits gesammelten Materials wird in Folge der nothwendigen Beschränkung des Raumes jetzt veröffentlicht.

J. S. N.

Höhenlage der Stationen an dem Atlantic und Great Western Railway.

(Ueber dem Erie-See.)

	Fuß.		Fuß.
Orangeville (Staats-Grenze)	370	West Salem	513
Berghill	483	Polk	667
Johnston Summit	553	Ashland	511
Baconsburg	390	Windsor	494
Waaren	327	Mansfield	581
Leavittsburgh	322	Ontario	802
Braceville	326	Galion	596
Windham	389	Caledonia	493
Freedom	575	Marion	389
Summit	613	Berwick	345
Ravenna	520	Richwood	369
C. und P. Kreuzung	522	North Lewisburg	507
Kent	474	Taylortown	518
Tallmadge	527	Urbana	454
Akron	430	Hunt's	379
New Portage	392	Springfield	335
Wadsworth	542	Sneider's	311
Seville	403	Kneisley's	230
Bridgeport	380	Dayton	179

Mahoning Division A. und G. W. Railway.

Cleveland, A. und G. W. Bahnhof	24	Leavittsburg	322
Newburg	240	Warren	317
Plankroad	469	Niles	336
Solon	457	Girard	310
Aurora	515	Brier Hill	338
Mantua	536	Youngstown	290
Garrettsville	455	Beatch Mine	350
Windham	372	Hubbard	328
Braceville	340	Staats Grenze	252

Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago Railroad.

Enon	434	Beach Creek	605
Staats Grenze	472	Strasburg	526
Palestine	455	Nimishillen Creek	488
Leslie's Run	479	Louisville	543
New Waterford	503	Nimishillen Creek	488
Bull Creek	515½	Canton	474
Columbiana	555	Massillon	392
Mill Creek	534	Tuscarawas River	379
Beaver Creek	487¼	Massillon Mines	385
Green Creek	461	Newman's Creek	439
Green Creek Siding	454	Fairview	451
Middle Fork	461	Orrville	499
Franklin	506	Sugar Creek	469
Salem	620	Wooster Summit	563
Damascus	615	Apple Creek	369
Smithfield	569	Wooster	342
Mahoning River	501	Killbuck	367
Alliance	524	Shreves	352

	Fuß.
Lakeville Bahn Kreuzung	381
Brücke über Lake Fork	375
Loudonville	412
Perryville	433
Brücke über Black Fork	410
Lucas	534
Mansfield	592
Spring Mills Kreuzung	639
Richland Kreuzung	640
Crestline	594
Leesville	562
Robinson	500
Bucyrus	434
Nevada	359
Broken Sword Creek	343
Edenville	355
Upper Sandusky	287
Kirby	309
Forest	365
Blanchard's Fork	327
Dunkirk	376
Washington	379
Hog Creek Marsh	374
Johnstown	383
Lafayette	363
Hog Creek	288
Lima	309
Elida	225
Delphos	211
Middle Point	211
Van Wert	213
Conroy	218
Dixon	225
Monroeville	220
Maples	230
Fort Wayne	235

Cleveland, Columbus, Cincinnati und Indianapolis Railway.

Cleveland Bahnhof	10
„ Superior Straße	32
Chestnut Ridge	168
Berea	220
Olmsted	224
Columbia	241
Eaton	240
Grafton	228
La Grange	255
Wellington	286
Rochester	360
Huron Co. Grenze	390.50
New London	421
Greenwich	475
Salem	507
Shelby	544
Crawford und Richland Grenze	548
Summit, nahe Crestline	604
Crestline	601
Galion	595
Crawford Co. Grenze	585
Iberia	573.32
Gilead	466
Cardington	437
Delaware Co. Grenze	405
Ashley	412
Eden	405
Delaware	378
Berlin	381
Lewis Center	387
Worthington	340
Columbus	170.80

Indianapolis Division.

Galion	595
Marion	402
Summit, 4 M. östl. von Bellefontaine	773
Bellefontaine	640
Sidney	383
Union	532

Columbus und Hocking Valley Eisenbahn.

Columbus Bahnhof	170.80
Südl. Bahnhof	144
Stärke Fabrik	165
Edwards'	189
Groveport	164
Winchester	196
Carroll	240
Lancaster	253
Sugar Grove	193
Millville	174
Enterprice	170
Falls Mills	163
Logan	155
Haydenville	116
Lick Run	114
Nelsonville	108
Salina	84
Athens	81

Toledo, Wabash und Western Railroad (Toledo bis Fort Wayne.)

	Fuß.
Toledo	10
Maumee City	66
White House	79
Washington	100
Liberty	109
Napoleon	107
Two Mile Creek	113
Prairie Run	127
Sand Hill	166
Defiance	125
Antwerp	157
Indiana Grenze	172
New Haven	187
Summit	222
St. Mary's River	191
Divide	213

Cincinnati und Marietta Railroad.

Loveland	20.50
Spence's	254
Blanchester	404
Martinsville	470
Vienna	557
Leesburg	457
Walnut Creek Brücke	405
Paint Creek	323
Buckskin	347
„	353
Frankfort	190
Paint Creek	165
„	157
„	154
Anderson	135
Chillicothe	62
Scioto Brücke	52
Dry Run	84
Schooley's	93
Londonderry	52
Salt Creek	42
Pigeon Creek	53
Raysville	63
Pigeon Creek	80
Tunnel	125
Hamden	148
Raccoon Creek	135
Elk Fork des Raccoon Creek (Vinton Furnace)	138
Raccoon Creek	152
Zaleski	148
Big Sand Furnace	139
Moonville	150
Tunnel	150
Mineral City	153
Marshfield	253
Hocking River	85
„ Canal	85
Atheus	81
Warren's	98
Pilcher Grade	301
New England	235
Sharp's Run	206
Fisk's Tunnel	166
Herrold's Tunnel	145
Federal Creek	70
Big Run	83
„	71
Cutler	204
Big Poland	180
Little Hocking	182
Vincent's	201
Tunnel	240
Harmar	50

Cleveland und Pittsburgh Railroad.

Cleveland Maschinenwerkstätte	56
„ Euclidstraße Avenue	95
Newburg	224
Mill Creek	210
Bedford	368
Tinker's Creek	248
„ unter der Schiene	120
Macedonia	420
Hudson Station	480
„ Städtchen	547
Cuyahoga River Brücke	474
„ Wasserspiegel	456
P. u. O. Canalschiene auf der Brücke	509
„ Canal-Wasserspiegel	495
Ravenna Station	530
„ Public Square	560
Rootstown	550
Scheitelhöhe in Atwater	603
Atwater	560
Lima	520
Beech Creek, Schiene	475
„ Wasser	441
Alliance	516
Mahoning Scheitelhöhe	626
Bayard	507
Sandy Scheitelhöhe	613
Yellow Creek Scheitelhöhe	542
Salineville	303
Hammondsville	116
Linton, Mündung des Yellow Creek	125
Wellsville	111
Liverpool	125
Smith's Ferry	120
Industry	125
Beaver	135
Sewickleyville	168
Allegheny, äußerer Bahnhof	192
Pittsburgh	172

Tuscarawas Branch.

	Fuß.		Fuß.
Bayard	503	Tunnel	446
Minerva	480	Mineral Point	386
Pekin	460	Zoar Station	314
Oneida	436	Canal Dover	307
Malvern	426	New Philadelphia	331
Waynesburg	426		

Wheeling Branch.

McCoy's	111	Portland	90
Sloan's	125	Martinsville	86
Steubenville	90	Bellaire	82

Lake Shore und Michigan Southern Railway.

Staatsgrenze	79	Monroeville	161
Conneaut	78	Bellevue	190,9
Pt. Amboy	123	Clyde	127,3
Kingsville	98,40	Fremont	61,93
Ashtabula	74,67	Genoa	65
Saybrook	77	Toledo	13,6
Geneva	94,16	Holland	66
Unionville	130,81	Ridge	113
Madison	141,83	Swanton	110
Perry	133,09	Delta	149
Grand River	87	Wauseon	200
Painesville	76	Summit	207
Mentor	76,80	Pettisville	188
Willoughby	61,80	Archbald	165
Wickliffe	83,70	Stryker	146
Northwood	69,40	Bear Creek	125
Euclid	53,70	Bryan	198
Cleveland Bahnhof	18,70	Melburn	270
„ Superior Straße	32	Summit	304
Chesnut Ridge	168	Edgerton	270
Berea	220	Butler	297
Elyria	155	Waterloo	340
Oberlin	252	Lawrence	364
Townsend	336	Corunna	397
Norwalk	155,4	Summit	425

Pittsburgh, Cincinnati und St. Louis Railroad.

(Steubenville bis Newark.)

Washington Straße, Steubenville	155	Fairview	436
Mingo Station	94	New Market	386
Gould's Station	106	Mastersville	363
Tunnel Nr. 1	260	Tunnel Nr. 5	480
Smithfield	200	Philadelphia Road	285
Tunnel Nr. 2	370	Dennison	282
Reed's Mill	238	Uhrichsville	290
Skeney's Station	268	Trenton	260
Tunnel Nr. 3	490	Schleuse 17	255
Bloomfield Station	328	Port Washington	240
Unionport	373	Newcomerstown	223
Countygrenze, Jefferson und Harrison	418	Orford	220
Miller's	432	West Lafayette	230
Cadiz Junction	518	Coshocton	198
Tunnel Nr. 4	605	Rock Run	185

	Fuß.		Fuß.
Conesville	165	Nashport Road	200
Adams' Mill's	158	Hanover	257
Dresden	162	Montgomery's	227
Frazeysburgh	178	Newark	246

Sandusky, Dayton und Cincinnati Railroad.

Sandusky	25	Kenton	442
Bellevue	186	Bett des Scioto	380
County Grenze	207	County Grenze, Logan und Hardin	484
Lodi	282	North Fork, Großer Miami	466
Republic	308	Bellefontaine	643
Tiffin	183	West Liberty	526
Carey	245	Urbana	458
Cranberry Marsh	356		

Dayton und Michigan Railroad.

Von H. F. Hartwell, Ober-Ingenieur.

	Ueber dem niederen Wasserstand in Ohio.	Ueber dem Erie See.
Cincinnati	66	......
Hamilton	162	29
Dayton	313	180
Dayton, Canal	299	166
Troy	403	270
Piqua	493	360
Sidney	561	428
Principal Summit	613	480
Anna	578	445
Botkins	574	381
Wapakoneta	451	318
Cridersville	447	314
Lima	435	302
Sugar Creek	405	272
Cairo	374	241
Cotumbus Grove	327	194
Ottawa	288	155
Leipsic	321	188
Belmore	292	159
Alma	270	137
Milton	250	117
Weston	241	108
Montgomery	227	94
Perrysburgh	197	64
Toledo	145	12

Profil des Ohio-Kanals.

(Ueber dem Erie-See.)

(Cleveland bis Roscoe.)

Cleveland, Schleuse 44, Wasserspiegel	13.33	Schleuse 37	55.66
Schleuse 43	20.66	„ 36	62.66
„ 42—versetzt	....	„ 35	72.66
„ 41	24.66	„ 34	82.66
„ 40	31.66	„ 33	90.66
„ 39.	40.66	„ 32	98.66
„ 38	47.66	„ 31	108.66

	Fuß.
Schleuse 30	118.66
„ 29—Peninsula	129.66
„ 28	141.66
„ 27	151.66
„ 26	156.66
„ 25	166.66
„ 24	176.66
„ 23 Yellow Creek	184.66
„ 22 Old Portage	192.66
„ 21	200.66
„ 20	208.66
„ 19	218.66
„ 18	228.86
„ 17	137.66
„ 16	248.67
„ 15	258.66
„ 14	268.66
„ 13	278.66
„ 12	288.66
„ 11	298.66
„ 10	308.66
„ 9	318.66
„ 8	328.66
„ 7	336.66
„ 6	346.66
„ 5	366.66
„ 4	368.66
„ 3	376.66
„ 2	386.66
„ 1—Summit Level	396.66

	Fuß.
Schleuse 1—Südl. Ende von Summit Level	395.66
„ 2	387.66
„ 3	379.66
„ 4	372.66
„ 5—Massillon	366.66
„ 6a „	360.66
„ 6—Navarre	350.66
„ 7	341.06
„ 8—Bolivar	333.66
„ 9	325.66
„ 10—Zoar Mills	319.66
„ 11	212.66
„ 12—Dover	305.66
„ 13—Lockport	293.66
„ 14—Newcastle	285.66
„ 15—Trenton	275.66
„ 16 „	267.66
„ 17—Gnadenhütten	256.66
„ 18—Port Washington	250.66
„ 19	240.66
„ 20	233.66
„ 21—Newcomerstown	226.66
„ 22	219.66
„ 23	212.66
„ 24	204.66
„ 25	195.66
„ 26—doppelt—Roscoe	181.66
„ }	171.66
„ } Adams' Mill	161.66
„ }	151.66

Profil des Miami Kanals.

Junction	147.25
Schleuse 32	152.75
„ 31	156.75
„ 30	162.75
„ 29	167.75
„ 28	177.25
„ 27	182.25
„ 26	189
„ 25	196.50
„ 24	202
„ 23—Delphos	211
„ 22	219.25
„ 21	224.25
„ 20	231.50
„ 19	240
„ 18	246.75
„ 17	255.75
„ 16	263.50
„ 15—Spencerville	274
„ 14	283
Schleuse 13—St. Mary's	291.25
„ 12	299.50
„ 11	306.50
„ 10	313
„ 9	319
„ 8	331
„ 7	336
„ 6	345
„ 5	354
„ 4	361
„ 3	367.50
„ 2	377.50
„ 1—Bremen Summit	386.50
Nahe Sidney	376
Zu Troy	257
D. u. M. Eisenbahnkreuzung, Dayton	166
Teich bei Hamilton	37
Oberer Stand im Canal bei Cincinnati	23
Niederer Wasserstand im Ohio bei Cincinnati	133

Profil des Wabash Kanals.

(Von Toledo zur Staats-Grenze.)

Schleuse		Fuß.
Schleuse	1—Toledo, Wasserspiegel	7
"	2 "	15
"	3 "	22,5
"	4 "	31,5
"	5 "	39,5
"	6	48,5
"	7	55,5
"	8	61,5
"	9—Providence	63,5
"	10	73,5
"	11	81,5
"	12—Texas	88,5
"	13—Independence	88,5

Schleuse		Fuß.
Schleuse	1—Defiance	96,5
"	2 "	105,5
"	3	114,5
"	4	123,5
"	5	130,5
"	6	137,5
"	7	142,5
"	8	147,25
"	9	152,25
"	10	158,25
"	11	153,25
"	12	161,25
"	13—aufgegeben	171,25

Alphabetisches Inhaltsverzeichniß zum 1. Theil des 1. Bandes.